Botanica
Zoologia
Ornithologia
Mammalia

SHOUT
SHARE
IT

22102018927

Med
K4630

FROM THE COLLECTION OF
EDWARD MORRELL HOLMES

HISTORIA

NATURAL

5TP26

HISTORIA NATURAL

NOVÍSIMA EDICIÓN PROFUSAMENTE ILUSTRADA

BOTANICA

CON INCLUSIÓN DE LA GEOGRAFÍA BOTÁNICA

POR DON ODÓN DE BUEN

CATEDRÁTICO DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA

TOMO UNDÉCIMO

BOTANICA.—IV

BARCELONA

MONTANER Y SIMÓN, EDITORES

CALLE DE ARAGÓN, NÚMS. 309 Y 311

1894

ES PROPIEDAD DE LOS EDITORES

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No.
QL
1891

TIPO ANGIOSPERMAS

Clase DICOTILEDÓNEAS (continuación)

FAMILIA CACTACEAS

Caracteres. – Plantas vivaces, con frecuencia arborescentes, á las cuales el desarrollo de la corteza, carnosa y verde, unido al aborto correlativo de las hojas, que quedan reducidas á escamillas ó á espinas, da un aspecto particular que no se ve más que en ciertas Euforbiáceas. El tallo es simple ó ramificado, cilíndrico ó marcado de excrecencias separadas, correspondientes á cada inserción foliar, ó de costillas salientes que corresponden á las generatrices de inserción de las hojas; en este último caso, si las hojas son dísticas, el tallo es aplanado á modo de cinta; otras veces se dilata adquiriendo la forma de una esfera, ó se hincha en una dirección y se aplana en otra, con estrangulaciones en cada ramificación. Las hojas abortadas están aisladas, dispuestas en espiral con grandes divergencias,

Fig. 809. – *Rhipsalis*

y carecen de estípulas. El tallo está á veces recorrido por cordones de tejido secretor que produce un jugo lechoso. Las flores son regulares, hermafroditas, solitarias en la axila de las hojas rudimentarias y con frecuencia de gran dimensión, raras veces reunidas en racimos. Sépalos, pétalos, estambres y carpelos se suceden en espiral continua y en número indeterminado; además, todas estas hojas son concrescentes, por lo menos en toda la longitud del ovario, que es ínfero. El cáliz tiene sus sépalos ora libres por en-

Fig. 810. - *Higuera chumba*: fruto

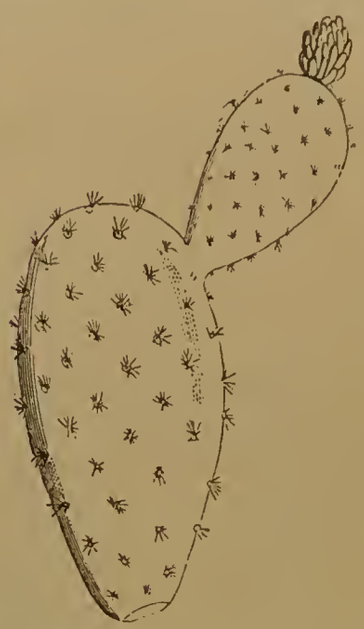


Fig. 811. – Rama de *Higuera chumba*

Fig. 812. – *Pereskia aculeata* Mill. (grosellero americano)

cima de su separación con el pistilo, ora concrescentes por encima

de este nivel, en tubo más ó menos largo que rodea el estilo; en ambos casos se tornan petaloides hacia el interior y pasan á la corola por simples transiciones. Los pétalos son libres por encima del ovario cuando los sépalos lo son; en caso contrario, resultan concrescentes con el tubo calicinal y aun unos con otros después de su separación de este tubo; á veces figuran en número determinado y en dos verticilos. El andróceo tiene sus numerosos estambres libres ó concrescentes con los pétalos y provistos de anteras introrsas con cuatro sacos que se abren á lo largo. El pistilo se compone de carpelos abiertos, concrescentes en un ovario unilocular de placentas parietales cubiertas de óvulos anatropos horizontales. El ovario lleva un estilo único, dividido en su extremo en tantas ramas estigmáticas como carpelos. El fruto es una baya; la semilla tiene un tegumento negro y crustáceo, un embrión recto ó curvo con cotiledones foliáceos ó rudimentarios y desprovisto de albumen, ó con un albumen carnoso más ó menos abundante.

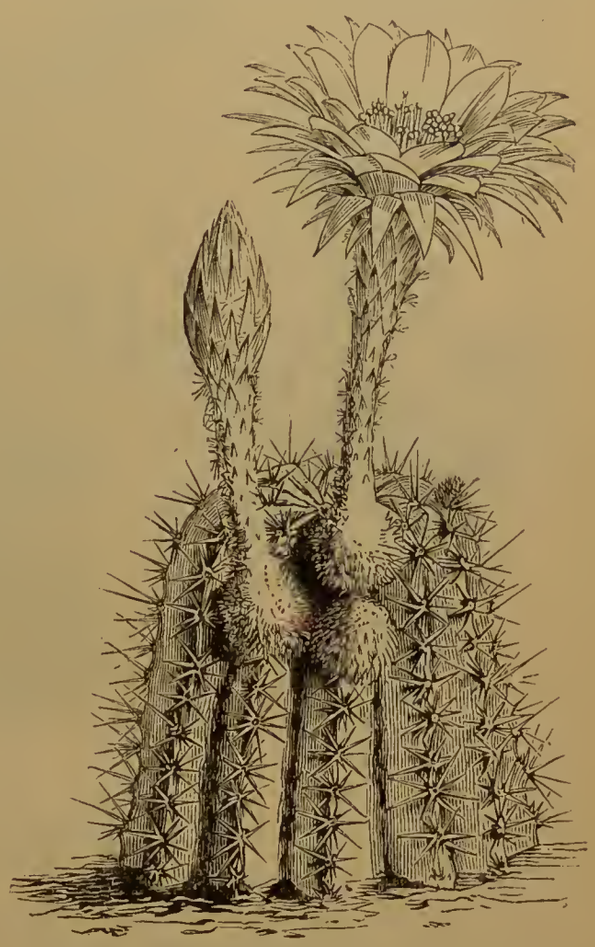


Fig. 813. – *Echinocactus cornigerus* D.C.

Géneros comprendidos. – Esta familia comprende 13 géneros con más de 1.000 especies, los cuales se agrupan en las dos tribus siguientes:

Opuncieas. – Cáliz, corola y andróceo libres encima del ovario. – Gén. *Ripsalis* (fig. 809), *Opuntia* (figs. 810 y 811), *Pereskia* (fig. 812), etc.

Equinocacteas. – Cáliz, corola y andróceo concrescentes en tubo encima del ovario. – Gén. *Melocactus*, *Mamillaria*, *Echinocactus* (fig. 813), *Phyllocactus*, *Epiphyllum* (fig. 814), etc.

Distribución geográfica. – Todas estas plantas son americanas á excepción de un *Rhipsalis* encontrado en el Africa austral;

en su mayoría crecen en las regiones tropicales ó subtropicales, aunque también se suelen encontrar algunas en los climas templados de Chile, y se extienden por el Canadá hasta los 50° de latitud boreal.

Géneros españoles. — Solamente se conoce en nuestra patria el **Opuntia* Tourn., cuyas especies *O. vulgaris* y *O. ficus indica*

Fig. 814. - *Epiphyllum laccineum*

(Chumberas, Nopales) y *O. coccinillifera* abundan bastante en la Península y en las islas Canarias.

Especies útiles. — En toda la zona mediterránea se comen los frutos de la *O. vulgaris*, á los que se dan los nombres de Higos chumbos, de tuna ó de moro. La *O. coccinillifera* sirve de alimento á la cochinilla que hasta hace poco tiempo se consideraba como materia tintórea importante. Los *Cactus* dan con abundancia una goma llamada de Nopal. Algunos *Cereus* americanos crecen hasta tener 20 metros de altura.

FAMILIA SAXIFRAGÁCEAS

Caracteres. – Plantas herbáceas anuales ó vivaces, arbustos ó árboles de muy diferente porte. En algunas especies el tallo contiene, especialmente alrededor de la medula, un círculo de canales secretores óleo-resinosos. Las hojas son aisladas, dispuestas en roseta, ó esparcidas por el tallo, opuestas, ordinariamente simples, casi nunca compuestas, y con frecuencia sin estípulas. Las flores son regulares, rara vez cigomorfas, hermafroditas, en algunos casos unisexuales, agrupadas en espigas, racimos, capítulos, á menudo en racimos de cimas bíparas terminados en cimas uníparas helicoideas. El cáliz es pentámero con sépalos libres ó coherentes; la corola polipétala, perigina ó hipogina, pentámera, alterna, isostémone ó diplostémone, de prefloración imbricada; las anteras introrsas, biloculares; los filamentos insertos con los pétalos: por lo común hay dos carpelos distintos ó soldados con la cúpula receptacular en un ovario de celdas más ó menos completas; los óvulos suelen ser numerosos, anatropos, horizontales, ascendentes ó pendientes; los estilos y los estigmas terminales, distintos, á veces coherentes. El fruto es una cápsula loculicida ó con dehiscencia dorsal, ó bien septicida ó con dehiscencia sutural; á veces una baya, una drupa, un aquenio ó un grupo de aquenios. La semilla, en ocasiones alada, contiene un albumen carnoso abundante con un pequeño embrión recto, rara vez un embrión grande de cotiledones gruesos y sin albumen.

Fig. 815. – *Saxifraga tridactila*

Fig. 816. – *Saxifraga crassifolia*: flor cortada verticalmente

Fig. 817. – *Saxifraga tridactila:* fruto

Géneros comprendidos. – La familia de las Saxifragáceas com-

prende 98 géneros y unas 610 especies; conócense 30 especies terciarias de los géneros existentes en la actualidad.

Los géneros pueden agruparse en once tribus del modo siguiente:

Saxifragueas. – Hierbas, flores pentámeras.--Gén. *Saxifraga* (figs. 815, 816 y 817), *Heuchera*, *Chrysosplenium*, *Parnassia*, etc.

Fig. 818. – *Cunonia del Cabo*

Franceeas. – Hierbas, flores tetrámeras. – Gén. *Francea*, *Tetilla*.

Cunonieas. – Arboles y arbustos de hojas opuestas, ovario súpero. – Gén. *Cunonia* (fig. 818), *Pancheria*, *Spiræanthemum*, *Codia*, etc.

Hidrangeas. – Arboles y arbustos de hojas opuestas, ovario

ínfero. – Gén. *Hydrangea* (fig. 819), *Deutzia*, *Philadelphus* (figura 820), etc.

Brexieas. – Arboles y arbustos de hojas aisladas, ovario súpero. – Gén. *Brexia*, *Ixerba*, *Anopterus*, *Abrophyllum*, etc.

Escalonieas. – Arboles y arbustos de hojas aisladas, ovario ínfero. – Gén. *Escalonia* (fig. 821), *Argophyllum*, *Itea*, *Polyosma*, etc.

Ribesieas. – Arbustos de hojas aisladas, ovario ínfero, baya. – Gén. *Ribes* (figs. 822 y 823).

Hamamelideas. – Arboles y arbustos de hojas aisladas, estipuladas.--Gén. *Hamamelis* (figs. 824, 825 y 826), *Forthergilla*, *Dicoryphe*, *Bucklandia*.

Brunieas. – Arboles de hojas aisladas, sin estípulas. – Gén. *Brunia* (figs. 827 y 828), *Berzelia*, *Raspailia*.

Cefaloteas. – Flores exámeras.--Gén. *Cephalotus* (figura 829), *Bauera*.

Liquidambareas. – Arboles con canales secretores. – Gén. *Liquidambar* (figs. 830 y 831), *Altingia*.

Fig 819. – *Hydrangea Hortensia*

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. – Las Saxifragáceas habitan en la mayor parte de los climas templados y fríos.

GÉNEROS ESPAÑOLES. – Corresponden á esta familia los géneros *Chrysosplenium* L., *Saxifraga* L., abundantísimo en especies, y *Ribes* L. (Grosellero).

ESPECIES ÚTILES. – La *Saxifraga granulata* se considera como litontríptica; la *Sax. tridactylis* se empleaba contra las enfermedades del hígado. En Chile y en el Perú se usan como aromáticas las hojas y los retoños resinosos de las escalonieas; las flores de mu-

chas hidrangeas se utilizan á modo de te en el Japón; las semillas de la *Hamamelis* son aceitosas; las bayas del *Ribes nigrum* son algo excitantes, y de las de los *R. rubrum* y *R. uva-crispa* se hacen agradables bebidas refrescantes (grosellas). El *Liquidambar altingia* de Java, Asia, Nueva Guinea, etc., produce el estoraque líquido; el *L. styraciflua* de la América septentrional da por incisión una especie de bálsamo de olor agradable, pero de gusto amargo.

Fig. 820. – *Philladelphus coronarius* (Jeringuilla)

Familias reunidas á las Saxifragáceas. – Son ocho, que como ellas, tienen un andróceo compuesto normalmente de dos verticilos alternos, á veces complicado por una ramificación que multiplica el número de estambres: estas ocho familias son: *Litráceas*, *Enoteráceas*, *Halorageáceas*, *Combretáceas*, *Rizoforáceas*, *Melastomáceas*, *Mirtáceas* y *Loasáceas*.

Litráceas. – Esta familia comprende 26 géneros con unas 250 especies, que en su mayoría crecen en las regiones tropicales, especialmente en América. Son plantas herbáceas, arbustos ó árboles con hojas opuestas, rara vez verticiladas ó aisladas, simples y sin estípulas. Las flores son regulares, hermafroditas, pocas veces polígamo-dioicas, solitarias ó en espigas de cimas bíparas, casi nunca en racimos compuestos. El cáliz es libre, persistente, gamosépalo, con tubo por lo común nerviado y con dientes uni-biseriados; los pétalos, insertos en el cáliz, son alternos, imbricados; los estambres, insertos en el tubo del cáliz, alternos, unipluriseriados, inclusos ó exsertos, iguales ó desiguales, por lo general todos fértiles, con anteras introrsas, biloculares; ovario libre, en algún caso rodeado en su base de un anillo carnoso, 2-3-4-5-6-locular, á veces unilocular; los óvulos suelen ser numerosos, as-

cendentes ú horizontales, anatropos; el estilo terminal simple. El fruto es una cápsula acompañada del cáliz persistente ó acrescente, con dehiscencia circular, ó con valvas loculicidas: la semilla contiene un embrión recto con anchos cotiledones cordiformes, sin albumen.

Los principales géneros son: *Ammania*, *Peplis*, *Cuphea*, *Lythrum* (figs. 832 y 833), *Nesæa*, *Lafoensia*, *Lagerstrœmia*, etc.

Fig. 821. — *Escalonia roja*

Fig. 822. — *Ribes* (Grosellero rojo)

Enoteráceas. — Las Enoteráceas comprenden 22 géneros con unas 300 especies diseminadas por toda la Tierra, sobre todo por las regiones templadas y en menor número en la zona tropical. Son plantas herbáceas anuales ó vivaces, á veces acuáticas, flotando por medio de sus peciolos dilatados, ó con sus raíces transformadas en flotadores, pocas veces arbustos y en raros casos arbolillos, con hojas aisladas ú opuestas, simples y sin estípulas. Las flores son hermafroditas, por lo común regulares, solitarias ó en racimos ó espigas; el cáliz 4-3-2-partido, valvar; 4-3-2 pétalos alternos, de prefloración retorcida, insertos en un disco epigino y laminoso ó anular, situado en la garganta del cáliz; estambres insertos con los

pétalos, en número igual ó doble, rara vez menor, uni-biseriados; polen trígono; ovario ínfero, 4 ó 2-locular, con óvulos por lo común numerosos, anatropos, ascendentes ó pendientes; estilo simple; 4-2 estigmas lineares. El fruto es una cápsula loculicida, septicida, ó loculicida y septicida á la vez, en algunos casos aquenio ó baya: las semillas suelen ser muchas, á veces aladas ó franjeadas ó cabelludas en la chalaza; el embrión aperispermo, recto, con cotiledones foliáceos, á menudo biauriculados en la base.

Fig. 823. – *Grosellero:* flor cortada verticalmente

Los principales géneros son: *Epilobium* (fig. 834), *Jussiæa* (fig. 835), *Ludwigia*, *Clarkia*, *Œnothera*, *Fuchsia* (fig. 836), *Lopezia*, *Gaura*, *Circæa*, *Trapa* (figs. 837 y 838), etcétera.

Fig. 824. – *Hamamelis virginica*

Haloragеáceas. – Comprenden ocho géneros con unas 80 especies, acuáticas en su mayoría, y diseminadas por toda la Tierra: conócese una especie terciaria del género *Myriophyllum*. Son plantas herbáceas ó subarbustos, con hojas aisladas, opuestas ó verticiladas, conformadas de varios modos, las sumergidas ordinariamente pennatifidas. Las flores son pequeñas, regulares, hermafroditas, á veces unisexuales monoicas, solitarias ó en pequeñas cimas

bíparas, en la axila de las hojas ó de brácteas madres y formando entonces espigas terminales, racimos ó racimos de umbelas, en las que las flores masculinas están en la cima y las femeninas en la base. El cáliz es súpero, por lo común cuadrifido ó cuadripartido;

Fig. 825. – *Hamamelis:* flor abierta

Fig. 826. – *Hamamelis:* flor cortada verticalmente

Fig. 828. – *Brunia pinnifolia:* flor

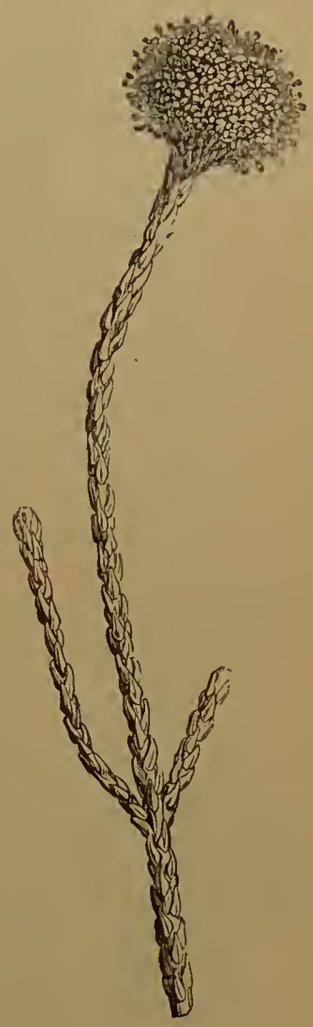


Fig. 827. – *Brunia nodiflora*

la corola tiene sus pétalos libres, á veces abortados sobre el cáliz; el andróceo comprende dos verticilos alternos de estambres con filamentos cortos, anteras introrsas, provistas de cuatro sacos que se abren á lo largo. El pistilo, concrescente con los verticilos externos en toda la longitud del ovario, se compone de tantos carpelos como sépalos, epipétalos, cerrados y concrescentes en un ovario plurilocular, que contiene en cada celda un solo óvulo anatropo pendiente de rafe externo, que remata en otros tantos estilos libres.

El fruto es una drupa, un tetraquenio ó un aquenio simple: la semilla lleva un abundante albumen carnoso y un embrión recto con cotiledones cortos.

Los géneros principales son: *Haloragis* (fig. 839), *Londonia*, *Myriophyllum*, *Gumera*, *Hippuris* (fig. 840), etc.

Fig. 829. – *Cephalotus follicularis*

Combretáceas. – Las Combretáceas comprenden 15 géneros con unas 240 especies, casi todas tropicales; se han encontrado nueve fósiles en las capas terciarias. Son árboles ó arbustos, volubles ó trepadores, con hojas aisladas ú opuestas, simples, rara vez trifolioladas, sin estípulas, de limbo á menudo coriáceo, entero, en algún caso lobulado. Las flores son regulares, hermafroditas, á veces polígamo-dioicas, dispuestas en espigas, capítulo, racimos simples ó compuestos. El cáliz es 4-5-fido, con lóbulos valvares; los pétalos nulos ó alternos, de prefloración contorneada é insertos en el cáliz; los estambres son por lo común en número doble, á veces igual, rara vez triple que el de las divisiones de la corola; las anteras introrsas, biloculares; el ovario ínfero, unilocular, con dos á cinco óvulos anatropos, pendientes. El fruto, siempre monospermo, es á veces una drupa, con más frecuencia un aquenio: la semilla encierra un embrión recto de cotiledones arrollados ó plegados sin albumen; este embrión es á veces comestible.

Los géneros se agrupan en dos tribus:

Combreteas. – Anteras que se abren á lo largo, muchos óvulos. – Gén. *Terminalia*, *Combretum* (fig. 841), *Quisqualis* (figura 842), etc.

Fig. 830. – *Liquidambar*

Fig. 832 – *Lythrum Salicaria*

Fig. 831. – *Liquidambar:* fruto

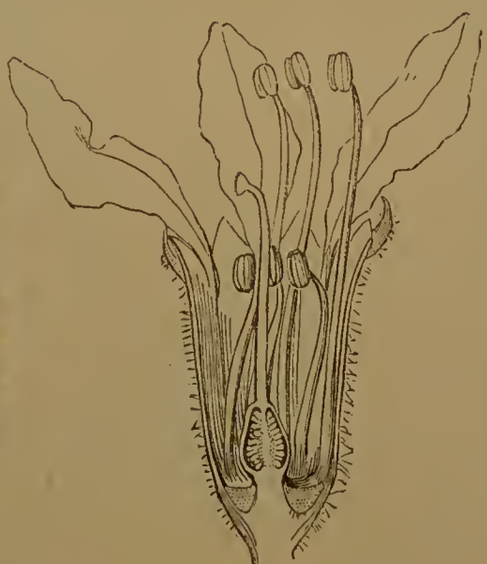


Fig. 833. – *L. Salicaria:* corte vertical de la flor

Girocarpeas. – Anteras que se abren por válvulas, un solo óvulo. – Gén. *Illigera*, *Gyrocarpus*, *Sparattanthelium*, etc.

Rizoforáceas. – Esta familia consta de 17 géneros con unas 50 especies, todas tropicales, que en su mayoría crecen en los pa-

rajes pantanosos de los estuarios. Son árboles ó arbustos con hojas opuestas, simples, con estípulas interpeciolares y caducas, rara vez aisladas ó sin estípulas; el tallo está mantenido en el fondo del agua por medio de largas raíces adventicias. Las flores son regulares, hermafroditas, pocas veces polígamas, á menudo dispuestas en espigas ó en racimos, simples ó compuestos. La corola, el cáliz y el andróceo son concrescentes en tubo ó en campana; los pétalos suelen abortar. El andróceo comprende dos verticilos alternos de estambres con anteras introrsas, las cuales tienen por lo común cuatro sacos que se abren á lo largo, rara vez numerosos sacos polínicos que se abren todos juntos por una sola valva; los estambres sufren á veces un desdoblamiento que multiplica su número, el cual es por lo regular de 8 á 15. El pistilo suele ser concrescente con los verticilos externos en toda la longitud del ovario, que es ínfero; los carpelos, concrescentes, y por lo común cerrados, contienen en cada celda óvulos anatropos colaterales, pendientes, de rafe interno, en número de cuatro hasta una cantidad indeterminada. Los estilos son generalmente concrescentes en un estilo único con un estigma entero ó lobulado. El fruto es por lo regular un aquenio ó una baya, rara vez una cápsula loculicida ó septicida. La semilla, en algunos casos alada y que germina con frecuencia mientras el fruto está aún adherido á la rama, contiene un embrión recto ó curvo, generalmente sin albumen.

Fig. 834 – *Epilobium*

Los géneros se agrupan en tres tribus:

Rizoforeas – Hojas opuestas, sin albumen. – Gén. *Rizophora*, *Ceriops*, *Bruguiera*, etc.

Caralieas. – Hojas opuestas, albumen.--Género *Carallia*, *Gynotroches*, *Weihea*, *Cassipourea*, etc.

Anisofileas. – Hojas aisladas, sin albumen.--Género *Anisophyllea*, *Combretocarpus*.

Fig. 835. – *Jussiæa repens* (Hierba del clavo

Melastomáceas. – Las especies de esta familia, que son 1.800 próximamente, constituyen 134 géneros y casi todas crecen en los países tropicales y especialmente en América; conócense cinco especies fósiles terciarias que forman el género *Melastomita*. Son plantas herbáceas, arbustos ó árboles, á veces trepadores por medio de raíces adventicias, otras veces rastreros; las hojas son opuestas ó verticiladas, simples y sin estípulas, de limbo entero, con 3-9 nerviaciones curvas que parten de la base, en muy pocos casos penninervias. Las flores son regulares, hermafroditas, solitarias ó agrupadas en inflorescencias diversas; espigas, racimos simples y compuestos, racimos de umbelas, etc. Las partes constitutivas de estas flores son: receptáculo cupuliforme, libre ó adherente al ovario; cáliz con 5-6-3 divisiones imbricadas ó

Fig. 836. – *Fuchsia globulosa*

retorcidas; 5-6-3 pétalos libres ó algunos ligeramente soldados insertos en un anillo carnoso de la garganta del cáliz, alternos, con prefloración retorcida, rara vez isostémones, por lo común diplostémones; estambres fértiles, ó los opositi-pétalos estériles, los demás fértiles; anteras biloculares, pendientes en la prefloración, metidas en los espacios que separan el ovario de la cúpula receptacular, con dehiscencia ordinariamente poricida-apicilar y conectivo polimorfo; ovario libre ó adherente á los lados del receptáculo ó completamente adherente, con celdas que varían entre 1 y 20; estilo y es-

Fig. 837. – *Trapa natans* (Abrojo acuático)

tigma simples. El fruto es una baya, una drupa ó una cápsula de dehiscencia loculicida; la semilla pequeña, sin albumen, con un embrión recto ó curvo, de cotiledones planos ó arrollados.

Los géneros principales son: *Lavoisieria*, *Trembleya*, *Centradenia*, *Pleroma*, *Melastoma*, *Dissotis*, *Rhexia*, *Meriania*, *Soncrila*, *Amphiblema* (fig. 843), *Medinilla*, *Oxymeris*, *Calicogonium*, *Conostegia*, *Miconia*, *Ossæa*, *Blakea*, *Astronia*, *Kibessia*, *Mouriria*, *Memecylon*, etc.

Mirtáceas. – Las Mirtáceas comprenden 77 géneros con unas 1.800 especies, casi todas tropicales; el género *Myrcia* por sí solo contiene más de 300 y el *Eugenia* más de 500; conócense además 50 especies fósiles, casi todas terciarias y pertenecientes á generos

existentes en la actualidad. Son arbustos ó árboles por lo común de gran tamaño; el *Eucaliptus colossus*, por ejemplo, puede tener hasta 150 metros de altura. Las hojas son opuestas, rara vez aisladas, simples y sin estípulas, con el limbo y la corteza del tallo sembrado de pequeñas bolsas secretoras que producen aceite esencial. Las flores son regulares, hermafroditas, dispuestas en inflorescencias muy variadas, desnudas ó involucradas, á menudo provistas de dos bracteolas, blancas ó sonrosadas ó purpúreas ó amarillas, jamás azules, y ora axilares ó solitarias, ora en espiga, en cima, en corimbo, en panoja y hasta en cabezuela; el cáliz es 4-5-multifido ó partido, persistente ó

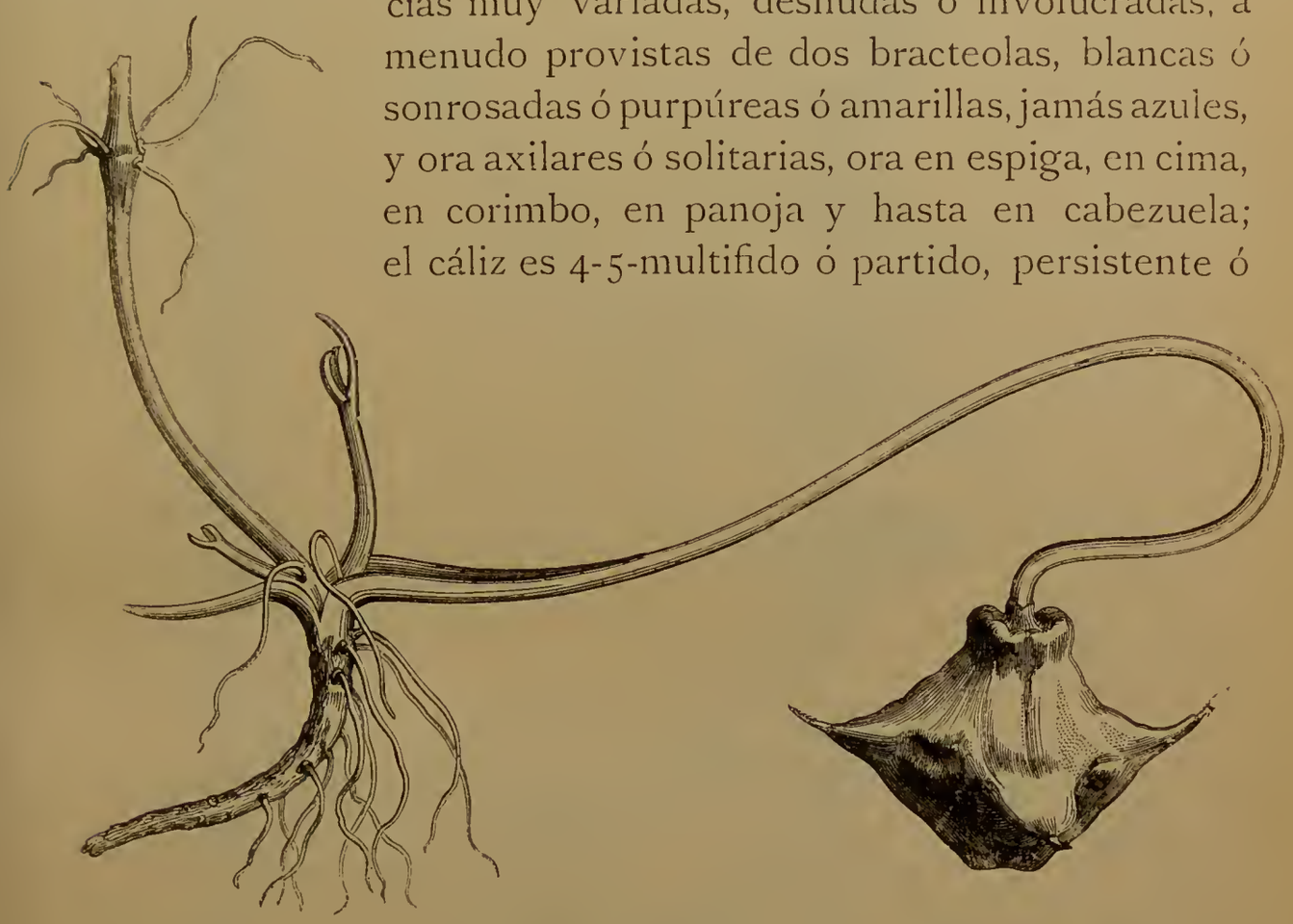


Fig. 838. – *Abrojo acuático:* fruto

caduco, y con prefloración valvar, á veces entero y operculiforme; los pétalos con prefloración imbricada ó convolutiva, insertos en un disco que orla la garganta del cáliz y forma por lo común una lámina ó un cojinete encima del ovario; rara vez hay pétalos nulos; los estambres son numerosos, generalmente libres ó monadelfos ó reunidos en haces opositipétalos; las anteras pequeñas, introrsas, biloculares; el ovario ínfero ó semi-ínfero, unilocular ó bi-plurilocular; los óvulos anatropos, rara vez solitarios; el estilo generalmente terminal, simple, desnudo ó barbado; el estigma entero. El fruto es una baya, una drupa, una cápsula loculicida, un pixidio ó un aquenio. La semilla, cuyo tegumento es á veces carnoso, en-

cierra un embrión recto, curvo ó espiral, de cotiledones variamente conformados.

Los géneros se agrupan en cinco tribus, del modo siguiente:

I. Con bolsas secretoras.

Mirteas. — Ovario plurilocular, baya ó drupa. — Gén. *Cam-*

Fig. 839. – *Haloragis erecta*

Fig. 840. – *Hippuris vulgaris*

pomanesia, *Psidium*, *Myrtus* (figs. 844 y 845), *Myrcia*, *Marlieria*, *Eugenia*, *Fabricia* (fig. 846), etc.

Leptospermeas. – Ovario plurilocular, cápsula loculicida. – Gén. *Bæckea*, *Leptospermum*, *Callistemon*, *Melaleuca*, *Calothamnus*, *Eucalyptus*, *Metrosideros*, etc.

Camelaucíeas. – Ovario unilocular, aquenio. – Gén. *Darwinia*, *Verticardia*, *Chamælaucium*, *Calythrix*, *Thryptomene*, etc.

II. Sin bolsas secretoras.

Lecitideas. – Hojas aisladas. – Gén. *Barringtonia*, *Gustavia*, *Lecythis*, *Napoleona*, etc.

Puniceas. – Hojas opuestas. – Gén. *Punica* (figs. 847 y 848).

Loasáceas. – Comprenden 10 géneros con unas 100 especies,

Fig. 841. – *Combretum*

Fig. 842. – *Quisqualis indica*

todas pertenecientes á la América tropical, excepto una que es africana. En su mayoría son plantas herbáceas, derechas ó volubles,

á menudo dicotomas, á veces erizadas de pelos urticantes. Las hojas son aisladas ú opuestas, sin estípulas, simples ó compuesto-pennadas, con limbo entero ó lobulado. Las flores, que llegan á tener grandes dimensiones, son regulares, hermafroditas, solitarias terminales ó dispuestas en cimas bíparas, en espigas ó en capítulos hemisféricos con involucro. El cáliz tiene de cuatro á cinco lóbulos, imbricados ó valvares, frecuentemente trinerviados; pétalos caducos, á menudo 8-10, de los cuales 4-5 son exteriores y otros 4-5 interiores, opuestos, por lo común escamiformes, de dorso desnudo ó aristado y de prefloración valvar ó imbricada; los estambres son más numerosos que los pétalos, los exteriores generalmente fértiles y reunidos en falanges, los interiores estériles; las anteras introrsas, dorsifixas; el ovario ínfero, unilocular, con 3-5-4 placentas parietales; los óvulos pendientes y anatropos; el estilo simple; el estigma indiviso ó 3-4-fido. El fruto suele ser una cápsula contorneada en espiral, con dehiscencia sutural ó que se abre por dos hendeduras á cada lado de las placentas; rara vez es un aquenio. La semilla contiene un embrión recto, con cotiledones gruesos sin albumen, ó con cotiledones foliáceos con albumen carnoso ó córneo.

Fig. 843. – *Amphiblema cimosum*

Los principales géneros son: *Mentzelia*, *Loasa*, *Blumenbachia*, *Cajophora* (fig. 849), *Bartonia* (fig. 850), etc.

Resumen. – Prescindiendo de las excepciones, las nueve familias del orden de las dialipétalas inferováricas que realizan el tipo diplostémone con ó sin ramificación de estambres, pueden distin-

guirse entre sí, y de las Saxifragáceas que han servido de punto de partida, como lo indica el cuadro siguiente:

Carpelos cerrados. Hojas ordinariamente	sin estípulas. Flor ordinariamente	pentámera.	Sin bolsas secretoras.	á lo largo.	*Saxifragáceas*
			Anteras de dehiscencia	poricida.	*Melastomáceas*
			Con bolsas secretoras.		*Mirtáceas*
		tetrámera.	Sin albumen. Ovario...	libre.	*Litráceas*
				adherente.	*Enoteráceas*
			Con albumen.		*Halorageáceas*
	Con estípulas interpeciolares.				*Rizoforáceas*
abiertos.	Drupa ó aquenio.				*Combretáceas*
	Cápsula.				*Loasáceas*

Géneros españoles de las familias anteriores. — A las Litráceas corresponden los géneros *Lithrum* L. y *Peplis* L.;

A las Enoteráceas, los gén. *Œnothera* L., *Epilobium* L., *Chamænerium* Tourn., *Circæa* L., *Trapa* L. é *Isnardia* L.;

A las Halorageáceas, los gén. *Myriophyllum* L. é *Hippuris* L.,

Y á las Mirtáceas, los gén. *Myrtus* Tourn. (Mirto ó Arrayán) y *Punica* Tourn. (Granado).

Fig. 844. — *Mirto*

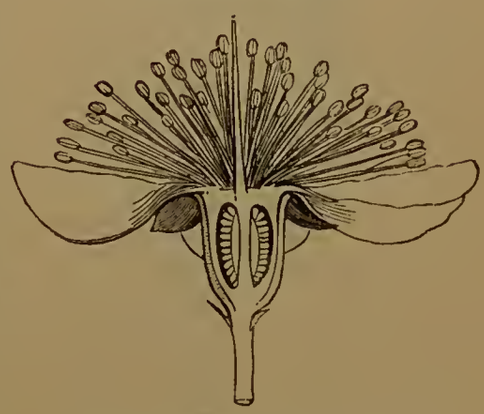


Fig. 845. — *Mirto:* corte vertical de la flor

Especies útiles de las familias anteriores. — Algunas Litráceas, como las *Heimia* y *Cuphea*, contienen principios resinosos y acres que los hacen eméticos ó purgantes ó diuréticos; el *Lythrum salicaris*, que vive á orillas de los arroyos y de las praderas húmedas, se tiene por astringente. Las mujeres orientales usan la *Lawsonia inermis* para teñirse las uñas y los cabellos; su jugo se emplea en la India contra la lepra, y su raíz astringente da un color encarnado.

Las Enoteráceas contienen principios mucosos y á veces astringentes. Las hojas del *Epilobium spicatum* se consideran como vulnerarias y detersivas. La *Jussiæa repens* es útil contra la diarrea; la *J. suffruticosa* es purgante y vermífuga. La *Fuchsia coccinea* se

usa en Santo Domingo como febrífuga. La *Œnothera biennis*, planta originaria del Perú y ahora naturalizada, da una raíz empleada como comestible. Por último, la *Circæa lutetiana* tiene fama de resolutiva.

No se conoce utilidad inmediata de las Halorageáceas.

Fig. 846. – *Fabricia*

Los frutos de las Combretáceas se empleaban en otro tiempo como laxantes con el nombre de *mirobalanos*. Estas plantas son ricas en tanino y en materias colorantes, por lo cual su corteza sirve para los mismos usos, especialmente la del mangle *(Rhizophora mangle);* esta planta suministra además un extracto astringente llamado *Kino de Colombia*.

Las hojas de las Melastomáceas son astringentes ó á veces ligeramente acídulas; las bayas á menudo acídulo-azucaradas; muchas especies tienen propiedades estimulantes, y la corteza, los frutos y las hojas de algunas contienen principios colorantes. Por lo general se las emplea como plantas ornamentales, dando también algunas, como las de los géneros *Astronia* y *Kibessia*, maderas de construcción.

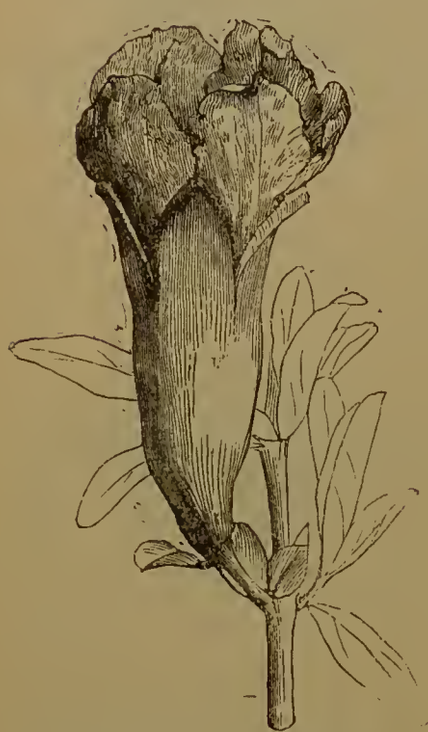


Fig. 847. – *Granado:* flor

Gran número de Mirtáceas producen maderas duras é incorruptibles, muy buscadas para las construcciones y la ebanistería; muchas dan además fibras textiles. El aceite esencial oloroso que segregan con abundancia de la corteza del tallo y del parénquima de las hojas, las hace á propósito para una porción de usos medicinales y domésticos; las flores sin abrir de la *Eugenia (Caryophyllus) aromatica* se emplean como condimento con el nombre de *clavillo* ó *clavo de especia;* el fruto del *Myrtus pimenta*, llamado pimiento de Jamaica, el del *M. pimentoides*, pimiento coronado, y el del *M. Tabasco*, pimiento

de Méjico, se usan como especias; las hojas del *M. communis* son tónicas y estimulantes. Las bayas de los guayaberos (*Psidium piriferum* y *P. pomiferum*), del *Jambosa vulgaris* y de otras muchas especies, tienen un sabor aromático agradable. Las hojas de muchas *Melaleucas* dan por destilación un aceite verde de muy buen olor y poderoso excitante: es el aceite de Cayeput. La esencia sacada de la *Mel. viridiflora* es parecida. Los *Eucalyptus robusta*,

Fig. 848. – *Granado:* corte vertical de la flor

Fig. 849. – *Cajophora lateritia*

globulus, etc., suministran maderas muy apreciadas; del *Euc. mannifera* se saca por incisión el maná de Australia: todas las partes del *Euc. globulus*, pero sobre todo sus hojas, están penetradas de un aceite esencial muy excitante y de varios principios que dan á

sus preparados propiedades neurosténicas y aun febrífugas. Dícese que la plantación de estos árboles, en las localidades pantanosas, basta para destruir las influencias miasmáticas. Se hacen cazuelas con las cápsulas pixidarias del *Lecythis allaria*. Las semillas de la *Bertholletia excelsa* son comestibles y dan un aceite fijo, dulce. El fruto del granado *(Punica)* es muy apreciado por la pulpa acídulo-azucarada que rodea sus semillas, y el pericarpo rico en

Fig. 850. – *Bartonia aurea*

tanino y en materia colorante, sirve para adobar pieles y para teñir de amarillo.

Finalmente, la *Mentzelia hispida* de la familia de las Loasáceas es un purgante violento.

FAMILIA UMBELÍFERAS

Caracteres. – Plantas herbáceas anuales, bisanuales ó vivaces, pocas veces arbustos y muchas menos árboles. Las hierbas suelen tener el tallo acanalado, y hueco por la pronta desaparición de la medula. Las hojas son aisladas, casi nunca opuestas, provistas de

una vaina poco desarrollada, á veces simples, de limbo entero, rectinervio ó en escudo, ó bien palmatilobado, con frecuencia compuesto-pennadas á uno ó muchos grados, generalmente sin estípulas, y en ciertos casos provistas de estipulillas escamosas. La raíz, el tallo y las hojas están cruzados de canales secretores oleíferos.

Fig. 851. – *Eryngium planum*

Fig. 853. – *Fœniculum* (Hinojo)

Fig. 852. – *Scandix* (Peine de Venus)

Fig. 854. – *Hinojo:* flor cortada verticalmente

Las flores son blancas, alguna vez amarillas, y casi nunca encarnadas ó azules, dispuestas en umbela ordinariamente compuesta, por excepción simple, y aun simulando un capítulo; hermafroditas, en pocos casos diclines por aborto, casi siempre regulares, aunque á veces los pétalos externos de las flores exteriores de la umbela son mayores que los demás; cáliz de cinco lóbulos, por lo común muy reducidos, agudos, acuminados, pero inflexos en su extremo; cinco estambres alternipétalos, situados, como la corola, en un disco epi-

gino y con anteras dídimas por lo regular; ovario ínfero compuesto de dos carpelos biovulados, uno anterior y otro posterior; dos estilos engruesados en la base formando una especie de disco. El fruto se compone de dos aquenios, monospermos por aborto, de semilla péndula, anatropa. Al llegar á la madurez, estos dos aquenios se separan de la base á la cima y quedan suspendidos de la extremidad de un soporte común *(columnilla* ó *carpóforo)*, simple, ó bifido ó bipartido. Cada uno de estos aquenios, llamados también *mericarpos*, presenta por lo menos cinco costillas longitudinales (costillas primarias: *juga primaria)*, y á veces además cuatro costillas secundarias *(juga secundaria)*, que ocupa los intervalos de aquéllas. Entre unas y otras hay surcos (valléculas), en cuyo seno se ven cavidades lineares llamadas tiras *(vittæ)*, llenas de un jugo propio pardusco. El embrión ocupa el extremo superior de un perispermo abundante, carnoso ó córneo, á veces surcado ó excavado al lado del tabique, con un pequeño embrión recto situado en el eje del albumen.

Fig. 855. - *Hinoio:* fruto

Fig. 856. - *Ætusa cynapyum*

Fig. 857.--*Daucus* (Zanahoria): inflorescencia

Géneros comprendidos. — La familia de las Umbelíferas comprende 152 géneros con unas 1.300 especies; conócense cinco de éstas fósiles terciarias. Esta familia es de las más homogéneas, pero la limitación de los géneros y su agrupación en tribus es difícil y siempre algo arbitraria. Distinguen algunos autores nueve tribus, caracterizadas como sigue:

I. Umbelas simples. Sin canales secretores en los surcos del fruto.

1. Hidrocotileas. — Fruto comprimido lateralmente, con dorsos salientes. — Gén. *Hydrocotyle*, *Trachymene*, *Sicbera*, *Azorella*, etc.

2. Mulineas. — Fruto comprimido lateralmente, con dorsos

planos ó cóncavos. – Gén. *Bowlesia*, *Asteriscium*, *Mulinum*, etc.

3. Saniculeas. – Fruto cilíndrico. – Gén. *Eringium* (figura 851), *Astrantia*, *Sanicula*, *Actinotus*, etc.

II. Umbelas compuestas. Sin costillas secundarias.

4 Equinoforeas. – Un carpelo abortado. – Gén. *Echinophora*, *Pycnocycla*.

Fig. 858. - *Hiedra común*

Fig. 859. - *Adoxa moschatellina*

5. Ammineas. – Fruto comprimido. – Gén. *Conium*, *Smyrnium*, *Bupleurum*, *Apium*, *Cicuta*, *Ammi*, *Carum*, *Sium*, *Pimpinella*, *Chærophyllum*, *Scandix* (fig. 852), *Anthriscus*, etc.

6. Seselineas. – Fruto cilíndrico. – Gén. *Seseli*, *Fœniculum* (figs. 853, 854 y 855), *Œnanthes*, *Æthusa* (fig. 856), *Ligusticum*, *Selinum*, *Angelica*, etc.

7. Peucedaneas. – Fruto comprimido por el dorso. – Gé-

nero *Ferula*, *Peucedanum*, *Heracleum*, *Tordylium*, etc.

III. Umbelas compuestas. Costillas secundarias.

8. Caucalideas. — Costillas secundarias obtusas. — Gén. *Daucus* (fig. 857), *Caucalis*, *Bifora*, etc.

9. Laserpicieas. — Costillas secundarias aladas. — Gén. *Laserpitium*, *Thapsia*, *Elæosclinum*, etc.

Distribución geográfica. — Son plantas principalmente de las regiones templadas y frescas del hemisferio Norte, comunes sobre todo en la zona mediterránea y en el Asia central, raras bajo los trópicos, donde crecen en las altas montañas ó á orillas del mar. Algunos *Eryngium* son propios de América.

Géneros españoles. — Son los siguientes: *Lagœcia* L., *Sanicula* L., *Astrantia* L., *Eryngium* L., *Hohenackeria* Fisch. y Mey., *Echinophora* Tourn., *Torilis* Spreng., *Caucalis* L., *Turgenia* Hoffm., *Orlaya* Hoffm., *Daucus* L. (Zanahoria), *Margotia* Boiss., *Elæoselinum* Koch., *Thapsia* L., *Laserpitium* L., *Guillonea* Coss., *Cuminum* L., *Coriandrum* L., *Bifora* Hoffm., *Capnophyllum* Gaertn., *Tordylium* L., *Heracleum* L., *Ferula* Tourn., *Opopanax* Koch, *Pastinaca* L., *Selinum* Hoffm., *Angelica* L., *Levisticum* Koch, *Crithmum* L., *Œnanthe* L., *Æthusa* L., *Silaus* Bess., *Endressia* J. Gay, *Meum* Tourn., *Ligusticum* L., *Fœniculum* Adans., *Xatardia* Meisn., *Dethawia* Endl., *Seseli* L., *Libanotis* Crantz, *Alhamanta* Koch, *Magydaris* Koch, *Cachrys* L., *Hippomarathrum* Link., *Smyrnium* L., *Physospermum* Cuss., *Molospermum* Koch, *Conium* L., *Bupleurum* L., *Scandix* L., *Anthriscus* Hoffm., *Chærophillum* L., *Myrrhis* Scop., *Conopodium* Koch, *Butinia* Boiss., *Heterotænia* Boiss., *Bunium* L., *Bulbocastanum* Schub., *Ægopodium* L., *Ammi* Tourn., *Ptychotis* Koch, *Carum* L., *Apium* L., *Sium* L., *Cicuta* L., *Trinia* L., *Pimpinella* L., *Rentera* Boiss., *Ridolfia* Moris, *Petroselinum* Hoffm., *Hydrocotyle* L.

Especies útiles. — Las Umbelíferas comprenden especies de propiedades muy diferentes: unas son alimenticias ó sirven de condimento, otras son medicinales ó venenosas. La *Hydrocotyle asiatica* es una planta narcótico-acre, cuya raíz se ha preconizado contra las enfermedades de la piel y los reumatismos; la *H. gummifera* de las Malvinas da una goma secante; la *H. umbellata* del Perú es emética á alta dosis; la *H. vulgaris* se tiene por acre y detersiva.

La raíz del cardo corredor *(Eryngium campestre)* y la del *E. maritimum* se consideran como diuréticas; el *E. acuaticum* de los Estados Unidos es sudorífico y el *E. fœtidum* de Cayena, febrífugo. Las semillas de la *Astrantia major* (Sanículo hembra) son acres y purgantes. La *Sanicula europæa* se recomendaba contra las contusiones, y la *San. marylandica* pasa por antisifilítica. La Cicuta acuática *(Cicutaria virosa)* tiene una raíz muy deletérea: la del apio *(Apium graveolens)* es aromática, acre y amarga; sus peciolos se

Fig. 860. – *Pitosporum*

Fig. 861. – *Pitosporum:* flor

comen en ensalada. El perejil *(Petroselinum sativus)* es condimenticio y su raíz aperitiva; sus frutos dan un líquido aceitoso (apiol) excitante y febrífugo. Los frutos de varios *Ptychotis* dan el Ammi oficinal, tenido por carminativo; los del *Pt. Ajowan* se usan contra la gota en la India. Los frutos de la alcaravea *(Carum carvi)*, del anís *(Pimpinella anisum)*, del eneldo *(Anethum graveolens)*, del hinojo *(Fœniculum vulgare)*, del comino *(Cuminum cyminum)*, del cilantro *(Coriandrum sativum)*, etc., son aromáticos, carminativos y con frecuencia condimenticios. Se comen los tubérculos del *Bunium bulbo-castanum*, la raíz de la *Pastinaca oleracea*, la raíz de la zanahoria *(Daucus carotta)*, de la *Arracacha esculenta*, etc. Las raíces del *Sium sisarum*, de la China y del Japón, del *Levistichum officinale*, de la angélica *(Angelica archangelica)*, de la *Imperatoria ostruthium*, etc., son aromáticas y excitantes. Se usan como condimenticios los tallos y hojas del hinojo común, del hinojo maríti-

mo *(Crithmum maritimum)*, de la *Myrrhis odorata*, del perifollo *(Anthriscus cerefolium)*, etc. La hierba de San Gerardo *(Ægopodium podagraria)* es estimulante y diurética. Los *Œnathe crocata*, *fistulosa* y *phellandrium*, el apio de perro *(Æthusa cynapium)*, la cicuta oficinal ó mayor *(Conium maculatum)* son plantas muy venenosas que conviene distinguir bien de las que les parecen. Se obtiene de la raíz de ciertas Umbelíferas jugos resinosos ó gomo-resinosos, los unos muy irritantes *(Thapsia garganica)*, los otros antiespasmódicos: asafétida *(Ferula asa-fœtida)*, opopanax *(F. opopanax)*, etc.; otros en fin estimulantes é incisivos; goma amoníaco *(Dorema ammoniacum)*. Por último, en los mercados de Oriente se vende una raíz llamada *sambul*, sacada de la *Hyalolæna Severzovi*, que es muy estimulante, almizclada y se preconiza contra las fiebres adinámicas, el cólera, etc.

Fig. 862. – *Cornus sanguinea*

Familias reunidas á las Umbelíferas. – Son tres que, como ellas, tienen el andróceo compuesto de un solo verticilo de estambres: *Araliáceas*, *Pitosporáceas* y *Cornáceas*.

Araliáceas. – Las Araliáceas comprenden 88 géneros con unas 340 especies, tropicales en su mayoría; se han encontrado dos en el terreno cretáceo y 53 en las capas terciarias. Son árboles ó arbustos, que á veces trepan por medio de raíces adventicias, en pocos casos hierbas vivaces. Las hojas son aisladas, rara vez opuestas, ora simples con nerviación y ondas palmadas ó pennadas, ora compuesto-palmadas ó pennadas, provistas de estípulas concres-

centes con la base del peciolo. El tallo, las raíces y las hojas están recorridos por canales secretores oleo-resinosos situados como en las Umbelíferas. Las flores son regulares, hermafroditas ó polígamas, rara vez unisexuales dioicas, dispuestas en racimos de umbelas ó de capítulos. El cáliz es súpero, entero ó dentado; los pétalos de cinco á diez, con prefloración imbricada ó valvar, libres ó soldados por el vértice, insertos en el borde de un disco epigino, lo propio que los estambres, que son alternos con los pétalos y en número igual, rara vez doble ó triple; el ovario es ínfero, con dos á quince celdas monospermas y óvulos pendientes, anatropos; los estilos á veces coherentes; los estigmas simples. El fruto es una baya seca ó carnosa, coronada por el cáliz; la semilla está rodeada de un tegumento crustáceo, á veces marginado; el embrión pequeño, en el extremo de un perisperma abundante.

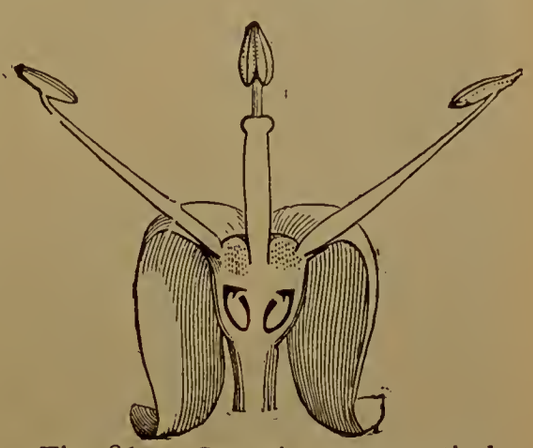


Fig. 863. – *Sanguino:* corte vertical de la flor

Los principales géneros son los siguientes: *Aralia*, *Pantapanax*, *Panax*, *Fatsia*, *Sciadophyllum*, *Cussonia*, *Oreopanax*, *Hedera* (fig. 858), *Plenandra*, *Adoxa* (fig. 859), etc.

Pitosporáceas. – Esta familia comprende nueve géneros con 90 especies; las 50 que forman el género *Pittosporum* están diseminadas por las regiones cálidas del antiguo continente; las restantes son propias de Australia: se conocen nueve especies fósiles terciarias. Son arbustos derechos y á veces espinosos ó flexuosos y volubles á la derecha, con hojas aisladas simples y sin estípulas, con limbo entero: tienen canales secretores oleo-resinosos, situados como en las Umbelíferas y Araliáceas. Las flores son regulares, hermafroditas, y ó solitarias ó agrupadas en racimos simples ó compuestos. El cáliz es caduco, 5-filo ó 5-partido; los pétalos son cinco, caducos, en general derechos, con uñas conniventes ó coherentes; los estambres también cinco, alternipétalos, con anteras introrsas, biloculares; ovario de dos á cinco celdas más ó menos completas, con óvulos numerosos, biseriados, anatropos; estigma obtuso ó capitado. El fruto es una cápsula loculicida ó una baya. La semilla contiene un albumen duro y un pequeño embrión de cotiledones cortos.

Los principales géneros son: *Pittosporum* (figs. 860 y 861), *Bursaria*, *Marianthus*, *Cheiranthera*, etc.

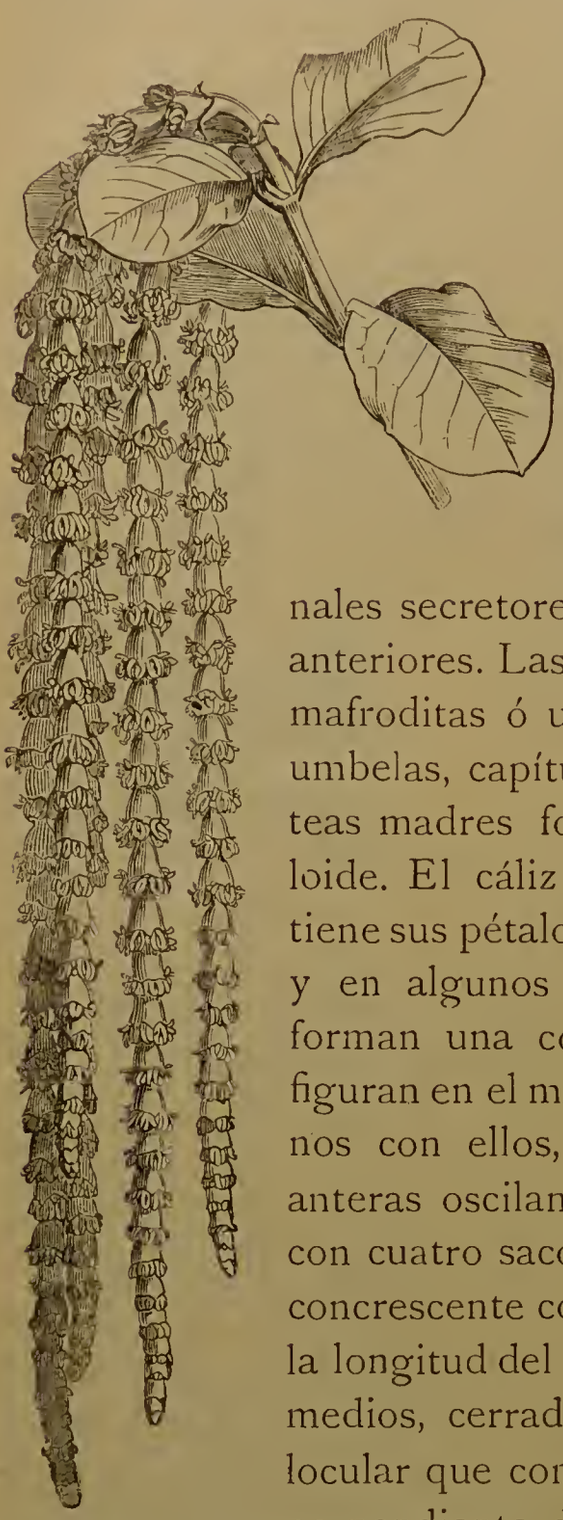


Fig. 864. – *Garrya elliptica:* inflorescencia masculina.

Cornáceas. – Las 80 especies de esta familia están repartidas en 12 géneros y habitan casi todos en los climas templados del hemisferio boreal; conócense 16 especies fósiles terciarias todas ellas del género *Cornus*. Son arbustos ó árboles, pocas veces hierbas, con hojas opuestas, casi nunca aisladas, simples y sin estípulas, con limbo entero ó dentado. No se observan en ellas los canales secretores que caracterizan á las tres familias anteriores. Las flores son pequeñas, regulares, hermafroditas ó unisexuales, dispuestas en racimos, umbelas, capítulos ó racimos de umbelas, con brácteas madres formando un involucro á veces petaloide. El cáliz es pequeño, 4-dentado; la corola tiene sus pétalos libres, rara vez coherentes en tubo, y en algunos casos con apéndices ligulares que forman una corona, á veces nulos: los estambres figuran en el mismo número que los pétalos y alternos con ellos, libres por encima de la corola, con anteras oscilantes, raramente basifixas, introrsas y con cuatro sacos que se abren á lo largo. El pistilo, concrescente con los tres verticilos externos en toda la longitud del ovario, está formado de dos carpelos medios, cerrados y concrescentes en un ovario bilocular que contiene en cada celda un óvulo anatropo pendiente de rafe externo; este ovario termina en un estilo único con un estigma entero ó bilobulado. El fruto es una baya, ó una drupa con un solo núcleo bilocular ó con dos núcleos: la semilla contiene un abundante albumen carnoso y un embrión recto de anchos cotiledones.

Los géneros principales son: *Cornus* (figs. 862 y 863), *Benthamia*, *Griselinia*, *Aucuba*, *Garrya* (figs. 864 y 865), etc.

RESUMEN. — Excepciones aparte, las cuatro familias del orden de las dialipétalas inferovariadas que se refieren al tipo isostémone, se pueden distinguir como sigue:

Canales secretores.	Carpelos. uniovulados	Diaquenio.	*Umbelíferas*
		Drupa.. .	*Araliáceas*
	multiovulados.. . . .		*Pitosporáceas*
Sin canales secretores.			*Cornáceas*

GÉNEROS ESPAÑOLES DE LAS TRES FAMILIAS ANTERIORES. — Las Araliáceas están representadas por los gén. *Adoxa* L. y *Hedera* L. (Hiedra); las Cornáceas por el gén. *Cornus* L.; de las Pitosporáceas no hay ninguno.

Fig. 865. – *Garrya elliptica:* inflorescencia femenina

ESPECIES ÚTILES. — Las Araliáceas son aromáticas como las Umbelíferas y gozan de propiedades análogas: las raíces de las *Aralia nudicaulis, hispida* y *racemosa* son sudoríficas; la corteza de la *A. spinosa* es antirreumática. En China, India y Persia se atribuyen propiedades maravillosas á la raíz del Gin-seng *(Panax Ginseng);* en Europa se la reemplaza á menudo con la del *P. quinquefolius* del Canadá. Las hojas de hiedra (*Hedera helix*) se consideran como detersivas y vulnerarias; sus frutos son purgantes y la resina que mana de su tallo se suponía emenagoga y detersiva. Los habitantes del Japón se comen los retoños de la Hel-

wingia. Se atribuyen propiedades detersivas á la *Adoxa moschatellina.*

Cultívanse algunas Pitosporáceas como ornamentales; todas contienen principios resinosos amargos y aromáticos; sus bayas tienen un sabor áspero y desagradable; sin embargo, los australianos se alimentan de ellas á falta de otra cosa mejor.

La madera de las Cornáceas es muy dura; la corteza de los *Cornus* es amarga y astringente; la del *C. florida* se considera en América como febrífuga, y de ella se extrae un principio llamado *cornina* administrado como sucedáneo de la quina. Las drupas del *C. mascula* son acídulo-azucaradas y astringentes; las del *C. sanguinea* (sanguino) dan por expresión un aceite á propósito para el alumbrado. Los frutos parecidos á fresas de la *Benthamia fragifera* del Japón tienen un sabor agradable. La *Aucuba* del Japón se cultiva en los jardines á causa de sus hojas apanachadas persistentes y de sus frutos encarnados.

FAMILIA ERICÁCEAS

Caracteres. – Arbustos ó árboles, rara vez plantas herbáceas, en algunos casos desprovistas de clorofila y humícolas. Las hojas son aisladas y con alguna frecuencia verticiladas, pocas veces opuestas, simples y sin estípulas, á menudo persistentes, en ocasiones reducidas á escamas incoloras. Las flores son regulares, hermafroditas, agrupadas en espigas, racimos, umbelas, rara vez solitarias: el cáliz gamosépalo es tan pronto libre como adherente al ovario ínfero; tiene cinco divisiones, tan profundas á veces que parece formado de sépalos distintos: la corola es gamopétala, regular, con cuatro ó cinco lóbulos y á veces con cuatro ó cinco pétalos distintos: los estambres, que por lo común son en doble número que las divisiones de la corola, tienen sus filamentos libres, casi nunca soldados entre sí; las anteras son introrsas, con dos celdas, á veces terminadas en dos apéndices á modo de cuernos en su vértice ó en su base, y se abren generalmente por un agujero hacia su extremo superior; estos estambres suelen estar adheridos á la corola, pero en ciertos casos son inmediatamente hipoginos. El ovario es ínfero ó libre; en este último caso, sentado en el fondo

de la flor y aplicado sobre un disco hipogino más ó menos saliente, presenta de tres á cinco celdas, cada una de las cuales contiene un número bastante crecido de óvulos adheridos á su ángulo interno. El estilo es simple, terminado en un estigma que tiene tantos lóbulos como celdas el ovario. El fruto es una baya ó más á menudo una cápsula loculicida, coronada á veces por el limbo del cáliz y que se abre en tantas valvas como celdas; y ora una de estas valvas

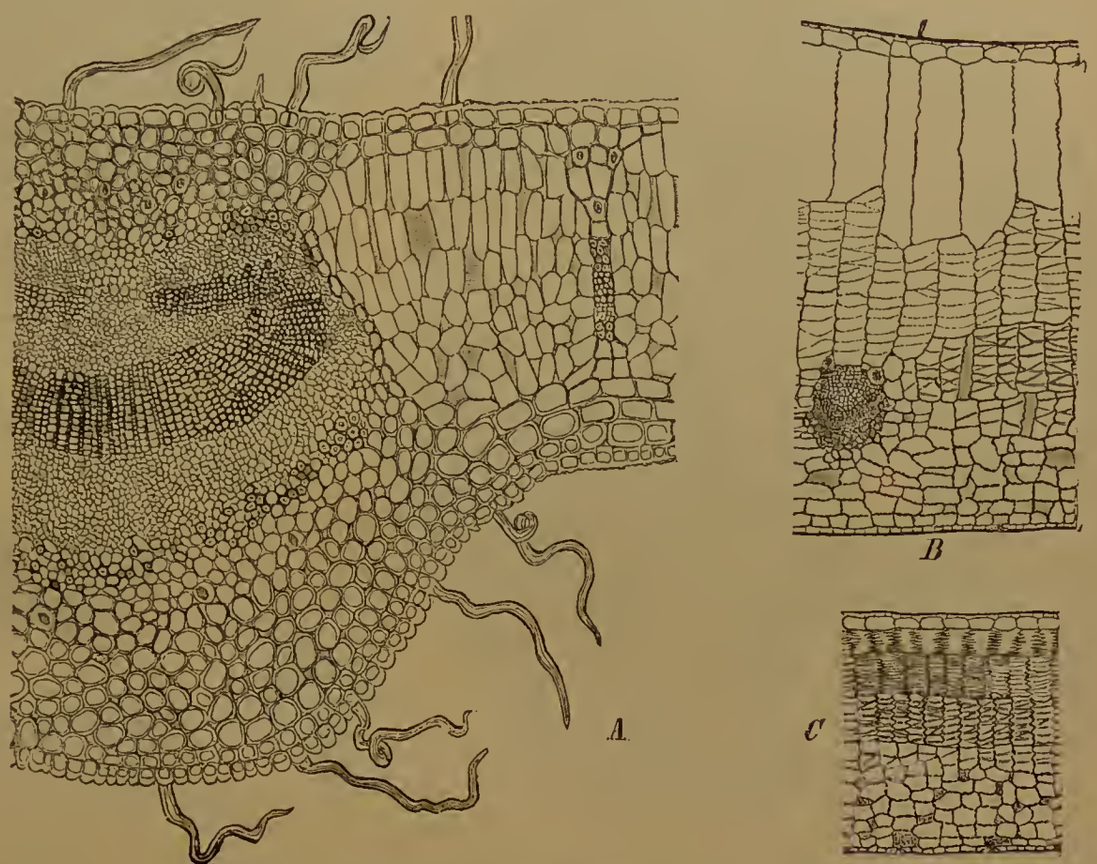


Fig. 866. – A, fragmento del corte de una hoja de *Arbutus mollis*. B y C, de *Sophoclesia nummulariæfolia* (según Niedenzu)

arrastra consigo uno de los tabiques hacia la mitad de su cara interna (dehiscencia loculicida), ora la dehiscencia se efectúa por los tabiques que se desdoblan (dehiscencia septicida). Las semillas se componen de un endospermo carnoso, en medio del cual hay un embrión axil, cilíndrico, que tiene la misma dirección que la semilla.

Las figuras 866 y 867, muestran detalles de estructura en plantas de esta familia.

Géneros comprendidos. – La familia de las Ericáceas comprende 87 generos con unas 1.300 especies, 400 de las cuales pertenecen al género *Erica:* hay unas 80 especies fósiles encontradas en el cretáceo y en el terciario, correspondientes en su mayoría á

géneros aun existentes. Los géneros se agrupan en cinco tribus:

Ericeas. – Plantas leñosas, sépalo medio posterior, ovario súpero, cápsula loculicida. – Gén. *Arbutus, Arctostaphylos, Gaultheria, Andromeda, Pieris, Erica, Calluna, Grisebachia, Simocheilus, Salaxis*, etc.

Rododendreas. – Plantas leñosas, sépalo medio anterior, ovario súpero, cápsula septicida. – Gén. *Kalmia, Ledum, Befaria, Rhododendron* (figs. 868 y 869), *Azalea, Menziesia*, etc.

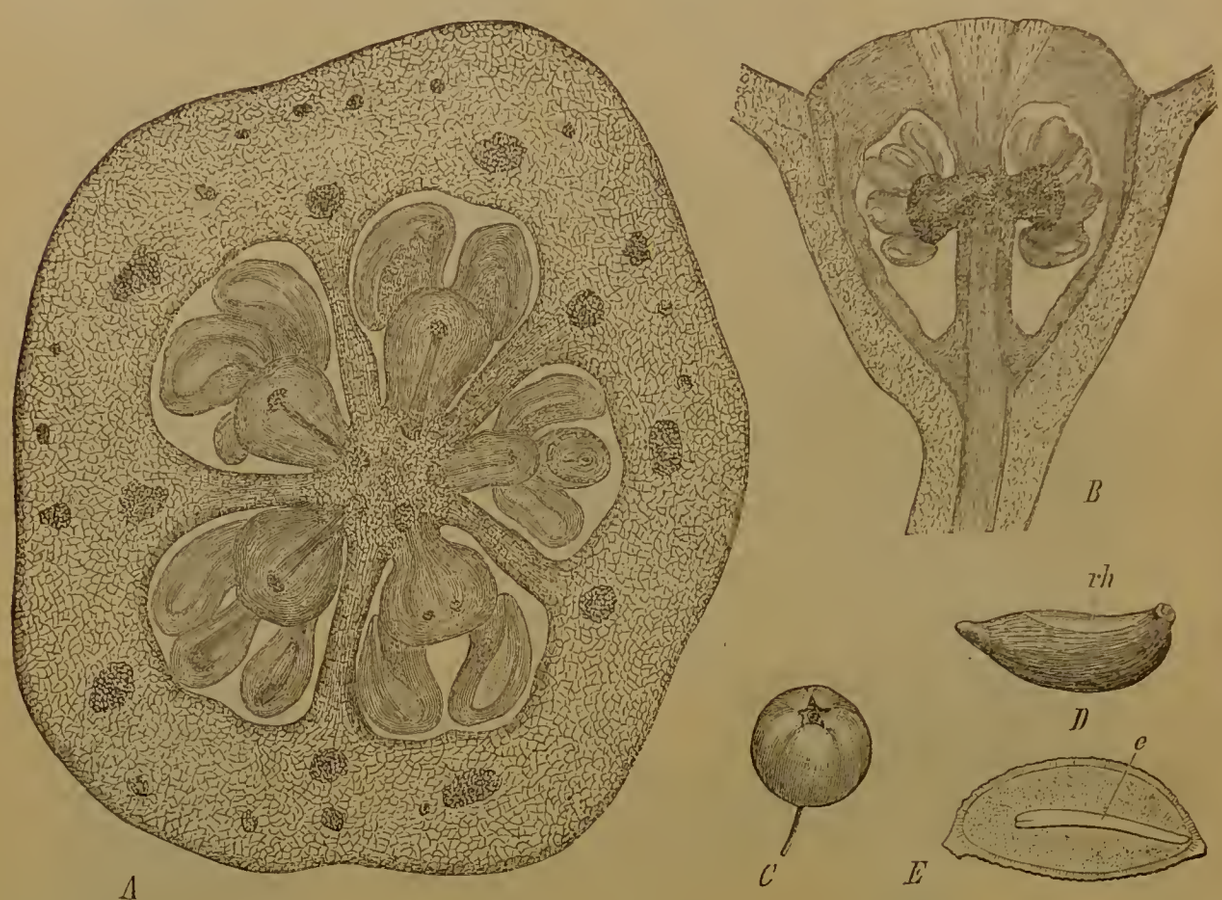


Fig. 867. – Fruto y semilla de *Vaccinium*. A, corte transverso del fruto; B, corte longitudinal del fruto de *V. myrtillus:* C, fruto de tam. nat.; D y E, semilla del *V. uliginosus* y su corte

Vaccinieas. – Plantas leñosas, ovario ínfero. – Gén. *Macleania, Ceratostemma, Cavendishia, Agapethes, Gaylussacia, Vaccinium* (figs. 870 y 871), etc.

Piroleas. – Hierbas vivaces. – Gén. *Pyrola* (figs. 872 y 873), *Chimaphila*, etc.

Monotropeas. – Plantas sin clorofila. – Gén. *Monotropa, Hypopitys* (figs. 874 y 875), *Cheiloteca*, etc.

Distribución geográfica. – Estas plantas crecen en su gran mayoría en los climas templados y cálidos.

Géneros españoles. – Son los siguientes: *Moneses* Salisb., *Pyrola* L., *Antinocyclus* Klutzsch, *Monotropa* L., *Arbutus* Tourn., *Arctostaphylos* Adans., *Loiseleuria* Desv., *Rhododendron* L., *Dabœcia* Don, *Erica* L., *Calluna* Salisb. y *Vaccinium* L.

Especies útiles. – Muchas monotropeas tienen un olor agradable; el *Hypopitys* se usa á veces contra la tos de los carneros; los indios emplean la *Pterospora andromedea* del Canadá como vermífuga y diaforética. – Las piroleas son amargas y resinosas; en América se prescribe la *Chimaphila umbellata* como diurético poderoso: las hojas de la *Pyrola rotundifolia* tienen fama de tónicas y astringentes. Las bayas de los *Vaccinium* y *Oxycoccos* son acídulo-azucaradas, y en los Vosgos se hace un aguardiente bastante apreciado con las del arándano común *(Vacc. Myrtillus)* y con las del arándano encarnado *(Vacc. Vitis-Idæa)*. – Las ericeas son por lo general amargas y estípticas, á veces aromáticas y resinosas, lo cual da á muchas de ellas propiedades diuréticas; tales son la gayuba *(Arctostaphyllos uva-ursi)*, de las montañas de Europa, y el te del Canadá *(Gaultheria procumbens)*. De esta última especie se extrae un aceite volátil muy usado en perfumería con el nombre de Winter-Green, y á esta esencia debe la

Fig. 868. – *Rododendro arbóreo*

planta su acción sobre los riñones. Las hojas del madroño común (*Arbutus unedo*) sirven como curtientes y sus frutos, comestibles y dulzachos, son indigestos y dan por fermentación un licor espirituoso. Las *Andromeda*, y sobre todo las *A. mariana* de los Estados Unidos y *A. polifolia* del Norte de Europa, son narcótico-acres. – Los *Ledum*, *Kalmia* y *Azalea* se tienen por venenosos. Lo mismo sucede con los *Rhododendron chrysanthum* de Siberia y el Canadá, *Rh. ferrugineum* de las altas montañas de Europa, *Rh. maxima* y *Rh. punctatum* de América. Maout y Decaisne atribuyen

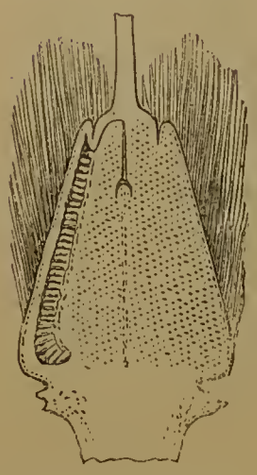


Fig. 869. – *Rododendron:* corte vertical del ovario.

Fig. 870. – *Vaccinium vitis-idæa* (Arándano encarnado)

Fig. 871. – *Arándano:* fruto

á la *Azalea pontica* el origen de la miel que envenenó á los soldados de Jenofonte.

Familias reunidas á las Ericáceas. – Con ellas tienen afinidad más ó menos directa diez familias que presentan también el andróceo típicamente compuesto de dos verticilos alternos y son: *Epacridáceas, Diapensiáceas, Lennoáceas, Ciriláceas, Primuláceas, Plumbagináceas, Mirsináceas, Sapotáceas, Ebenáceas* y *Estiráceas.*

Epacridáceas. – Esta familia comprende 26 géneros con unas 320 especies, la mayor parte de las cuales viven en la Australia extratropical; las hay también en Nueva Zelanda y en Nueva Caledonia. Son arbustos ó arbolillos con hojas persistentes, aisladas, raramente opuestas, simples y sin estípulas. Las flores son regula-

res, hermafroditas, solitarias ó agrupadas en espigas ó en racimos, por lo común bi-pluri-bracteoladas; el cáliz es persistente, 4-5-partido; la corola gamopétala, diversiforme, hipogina, con tubo desnu-

Fig. 875. – *Hypopitys:* flor cortada verticalmente.

Fig. 873. – *Pyrola:* flor cortada verticalmente

Fig. 872. – *Pyrola rotundifolia*

Fig. 874. – *Hypopitys* de Europa

do ó provisto de pelos fasciculados ó de glándulas alternas con los estambres y con limbo 4-5-fido, imbricado ó valvar; por lo común de cuatro á cinco estambres insertos en el receptáculo ó en el tubo de la corola, alternos con sus lóbulos; anteras dorsifixas, simples,

con dos valvas y receptáculo polinífero único, constituyendo un tabique completo; polen á veces formado de tres gránulos coherentes; ovario libre, con dos á diez celdas, sentado sobre un disco, ó ceñido en su base de escamas hipoginas; óvulos anatropos, solitarios y pendientes, ó numerosos sobre placentas salientes y pendientes ó á veces derechos: estilo y estigma simples. El fruto es una drupa con muchos núcleos, ó una cápsula bi-plurilocular, de dehiscencia loculicida ó septicida; la semilla es pequeña y contiene un albumen carnoso con embrión recto y cilíndrico.

Fig. 876. – *Epacris nivalis*

Fig. 877. – *Primula* (Primavera)

Los géneros se agrupan en dos tribus:

Epacreas. – Celdas pluriovuladas, cápsula loculicida. – Gén. *Epacris* (fig. 876), *Lysinema*, *Andersonia*, *Richea*, *Dracophyllum*, etc.

Estifelieas. – Celdas uniovuladas, drupa.--Gén. *Trochocarpa*, *Leucopogon*, *Cyathodes*, *Styphelia*, etc.

Diapensáceas. – Las Diapensáceas sólo comprenden seis géneros con ocho especies, repartidas por las regiones templadas y frías de Europa, de la América boreal y del Japón. Son arbolillos de muchas hojuelas aserradas ó hierbas con escaso número de hojas grandes. Las flores son regulares, hermafroditas, solitarias, agrupadas en racimos ó en capítulos, pentámeras con un

solo verticilo de estambres, estando los epipétalos reducidos á estaminodios, ó completamente abortados. Los filamentos son concrescentes con el tubo de la corola; las anteras introrsas con dos ó cuatro sacos que se abren por una hendedura transversal ó por dos hendeduras longitudinales; su polen está formado de granos sim-

Fig. 879. – *Anagallis arvensis*

Fig. 878. – *Cyclamen europeum*

Fig. 880. – *Anagallis:* flor

ples. El pistilo se compone de tres carpelos cerrados y concrescentes en un ovario trilocular, que contiene en el ángulo interno de cada celda gran número de óvulos anatropos y terminado en un estigma simple. El fruto es una cápsula loculicida. La semilla encierra un pequeño embrión recto y cilíndrico con albumen carnoso.

Los géneros se agrupan en dos tribus:

Diapenseas. – Corola persistente, sin estaminodios. – Gén. *Pyxidanthera, Diapensia.*

Galaceas. – Corola caduca, cinco estaminodios. – Gén. *Galax, Shortia, Schizocodon, Berneuxia.*

Lennoáceas. – La pequeña familia de este nombre sólo comprende tres géneros, con cuatro ó cinco especies que viven en Méjico y en California. Son plantas herbáceas parásitas, sin clorofila, con hojas reducidas á escamas; las flores regulares, hermafroditas, colocadas en espiga ó en cima contraída en forma de corimbo ó de capítulo; tienen de cinco á 10 sépalos, otros tantos pétalos concrescentes é igual número de estambres alternos con los pétalos y concrescentes con ellos, y cuyas anteras, provistas de cuatro sacos, se

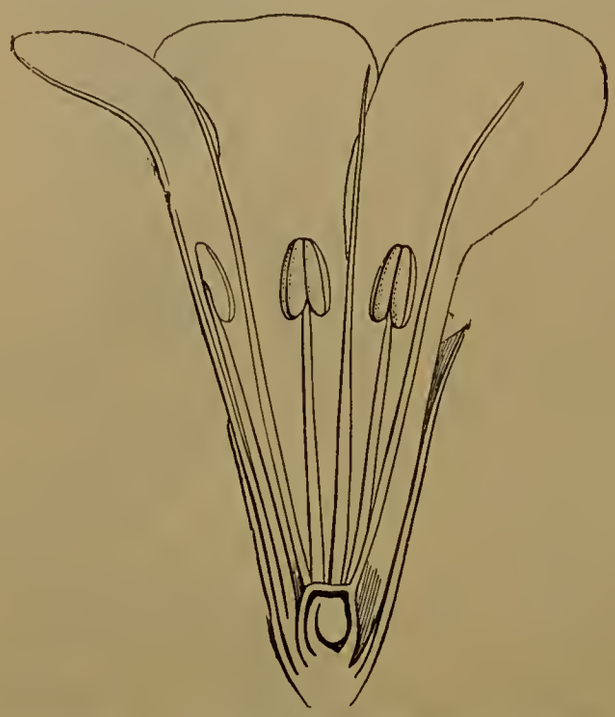


Fig. 881. – *Statice:* flor cortada verticalmente

Fig. 882. – *Armeria:* pistilo

abren por dos hendeduras longitudinales y emiten granos de polen libres; los carpelos, cerrados y concrescentes, biovulados, son de 8 á 14, pero están divididos por otros tantos falsos tabiques en 16 á 28 celdillas, cada una de las cuales contiene un óvulo anatropo. El fruto es una drupa con tantos núcleos como celdillas. La semilla encierra un albumen amiláceo con un pequeño embrión homogéneo y globuloso.

Los géneros son: *Pholisma*, *Ammobroma* y *Lennoa*..

Ciriláceas. – Forman asimismo una reducida familia con tres géneros y ocho especies que habitan en las regiones subtropicales de América. Son arbustos con hojas aisladas, simples y sin estípulas, persistentes y de limbo entero y coriáceo. Las flores son regulares, hermafroditas, situadas en racimos simples ó compuestos; los sépalos persistentes, libres ó concrescentes; los pétalos libres ó dé-

bilmente concrescentes. El andróceo comprende dos verticilos alternos, ó un solo verticilo episépalo, abortando el otro; los filamentos son libres y las anteras introrsas con cuatro sacos que se abren por dos hendeduras longitudinales. El pistilo se compone de cinco, tres ó dos carpelos cerrados y concrescentes en un ovario plurilocular, que contiene en cada celda un solo óvulo anatropo pendiente de rafe interno cuyo tegumento se confunde con el nucleolo. El fruto es una cápsula loculicida, una trisámara ó un simple aquenio. La semilla tiene un albumen carnoso y un pequeño embrión recto.

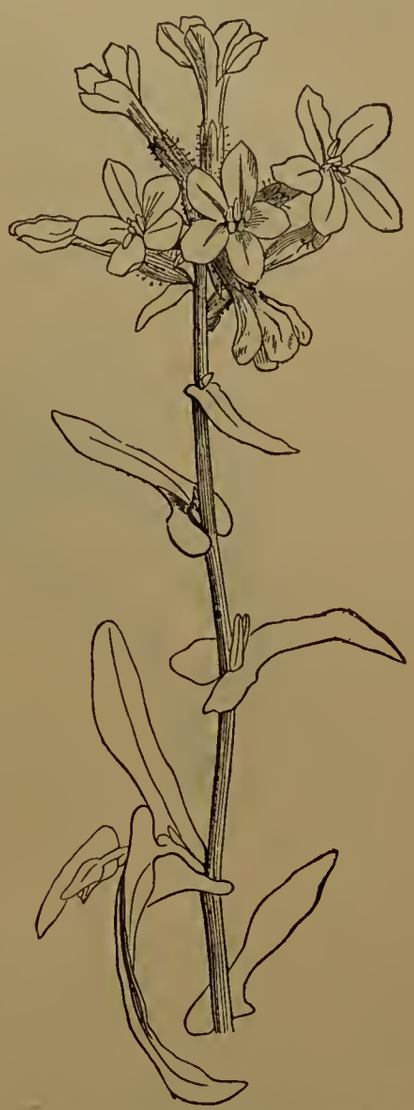


Fig. 883. – *Plumbago europea*

Géneros: *Cyrilla*, *Cliftonia* y *Costæa*.

Primuláceas. – Las Primuláceas comprenden 21 géneros con unas 250 especies, que en su mayoría crecen en los climas templados del hemisferio boreal, especialmente en las regiones alpinas. Son plantas herbáceas, por lo común vivaces mediante un rizoma que puede dilatarse en tubérculo; á veces acuáticas nadadoras; las hojas son aisladas, colocadas en roseta ó diseminadas á lo largo del tallo, en algunos casos opuestas ó verticiladas, simples y sin estípulas, de limbo entero, rara vez lobulado ó pennatifido. Las flores son regulares, rara vez cigomorfas, hermafroditas, generalmente pentámeras, solitarias ó agrupadas en racimos simples ó compuestos, en umbelas ó en capítulos. El cáliz es tubuloso, generalmente 5-fido ó 5-partido; la corola con prefloración imbricada ó retorcida, rotácea ó campanulada ó infundibuliforme, á veces un poco labiada ó tripétala ó nula; los estambres á veces monadelfos, con filamento corto, opuestos á las divisiones de la corola, insertos en su tubo ó en su gar-

Fig. 884. – *Plumbago europea:* flor

ganta y alternando frecuentemente con otras tantas escamas petaloides; las anteras introrsas; el ovario súpero ó semi-ínfero, unilocular, de placentación central ó basilar; el estilo simple; el estigma entero. El fruto es una cápsula de dehiscencia sutural, cuyas valvas están por consiguiente superpuestas á los pétalos, ó un pixidio. La semilla tiene un albumen carnoso y un embrión transversal, recto.

Los géneros principales son: *Primula* (fig. 877), *Auricula*, *Androsace*, *Soldanella*, *Cyclamen* (fig. 878), *Lysimachia*, *Anagallis* (figs. 879 y 880), *Coris*, *Samolus*, etc.

Fig. 885. – *Ardisia crenulata*

Plumbagináceas. – Esta familia comprende ocho géneros con unas 200 especies que en su mayoría viven en las costas marítimas y en los terrenos salinos de la región mediterránea y de los países orientales del hemisferio boreal. Son plantas herbáceas vivaces ó subarbustos, algunas veces volubles á la izquierda, con hojas aisladas, situadas en roseta y más raramente esparcidas á lo largo del tallo, simples y sin estípulas, envainadoras á medias ó enteramente. Las flores son regulares, hermafroditas, pentámeras, dispuestas en espigas, ó en cimas uníparas helicoideas agrupadas á su vez en capítulos. Los sépalos son concrescentes, rara vez libres, á menudo membranosos; los pétalos á veces libres ó apenas concrescentes. El andróceo se reduce á cinco estambres epipétalos, con filamen-

tos concrescentes con la corola, ó libres, ó solamente unidos entre sí; con anteras introrsas provistas de cuatro sacos que se abren á lo largo; los estambres episépalos están completamente abortados. El pistilo se compone de cinco carpelos episépalos, abiertos, de bordes estériles, concrescentes en un ovario unilocular en cuyo fondo hay una columna placentaria con un solo óvulo anatropo suspendido de un largo funículo; el ovario está coronado de cinco estilos libres, concrescentes en mayor ó menor longitud, de estigmas episépalos. El fruto, con frecuencia envuelto en el cáliz persis-

Fig. 886. – *Ardisia crispa*

tente, es un aquenio ó una cápsula que se abre irregularmente en la base. La semilla tiene un embrión recto, con un albumen amiláceo más ó menos abundante, ó sin albumen.

Los principales géneros son: *Acantholimon*, *Statice* (fig. 881), *Armeria* (fig. 882), *Plumbago* (figs. 883 y 884), etc.

Mirsináceas. — Las Mirsináceas contienen 23 géneros con unas 500 especies, casi todas tropicales. Conócense 50 especies terciarias, en su mayoría pertenecientes á géneros existentes en la actualidad. Las plantas de esta familia sólo difieren de las Primuláceas por su tallo leñoso y su fruto drupáceo ó en baya, ordinariamente pauciseminado ó uniseminado por aborto; sus semillas tienen algunas veces un gran número de embriones, y el embrión es con frecuencia arqueado.

Los géneros principales son: *Mæsa*, *Myrsine*, *Cybianthus*, *Sa-*

mara, *Ardisia* (figs. 885 y 886), *Clavija*, *Jacquinia*, *Thcophrasta*. *Ægiceras* (figs. 887, 888 y 889), etc.

Sapotáceas. – Esta familia comprende 24 géneros, con 330 especies próximamente, todas tropicales; hay 14 especies fósiles terciarias de géneros aun existentes. Son árboles ó arbustos, que por lo común tienen células lacticíferas dispuestas en filas; las hojas son aisladas, simples, sin estípulas, en raros casos provistas de pequeñas estípulas caducas, con limbo penninervio entero, raramente dentado y espinoso. Las flores son regulares, hermafroditas, á veces solitarias, ordinariamente agrupadas en umbelas ó en corimbos; el cáliz es 4-8-partido; la corola hipogina, gamopétala, regular; los estambres insertos en la corola, ya en número igual al de sus lóbulos y opuestos á ellos, ya más numerosos, bi-pluri-seriados, á menudo mezclados con estambres estériles ó alternos con lengüetas anteras ó fimbriadas; las anteras son extrorsas por lo general; el ovario contiene muchas celdas uniovuladas, con óvulos ascendentes, anatropos. El fruto es una baya que á veces adquiere el tamaño de una manzana; la semilla encierra un embrión recto, de cotiledones delgados con albumen carnoso, y de cotiledones gruesos sin albumen.

Fig. 887. – *Ægiceras:* flor en botón con prefloración imbricada retorcida.

Fig. 889. – *Ægiceras:* Andróceo separado del tubo de la corola y con dos anteras.

Fig. 888. – *Ægiceras:* flor cortada verticalmente

Los principales géneros son: *Chrysophyllum*, *Lucuma*, *Sideroxylon* (fig. 890), *Sapota* (fig. 891), *Palaquium*, *Isonandra*, *Diclopsis*, *Bassia*, *Bumelia*, *Mimusops*, etc.

Ebenáceas. – La familia de las Ebenáceas sólo consta de seis géneros con unas 250 especies, que en su mayoría crecen en la región tropical y en el Africa austral: hay 40 especies fósiles terciarias, 33 de ellas pertenecientes al género *Diospyros*. Son árboles ó arbustos sin latex, de madera dura, pesada y á menudo negra, con hojas aisladas, rara vez opuestas ó verticiladas por tres, sim-

ples y sin estípulas, de limbo coriáceo y entero. Las flores son regulares, unisexuales, dioicas, rara vez hermafroditas ó polígamas, solitarias ó agrupadas en umbelas de cimas, pentámeras, tetrámeras ó trímeras. El cáliz es persistente, 3-6-fido; la corola hipogina, regular, caduca, urceolada, con tres á siete lóbulos, imbricado-convolutiva; los estambres insertos en el tubo de la corola ó en el receptáculo, en número doble, rara vez cuádruple de los lóbulos de la corola; los filamentos libres ó soldados dos á dos; las anteras introrsas, basifixas; el ovario libre, tri-pluri-locular, con uno ó dos óvulos anatropos, pendientes; el estilo rara vez simple, los estigmas simples ó bifidos. El fruto es una baya, por lo general paucisperma; la semilla está provista de un abundante albumen córneo, entero ó ruminado, y un embrión recto ó curvo, de cotiledones foliáceos.

Fig. 890. – *Sideroxylon:* flor

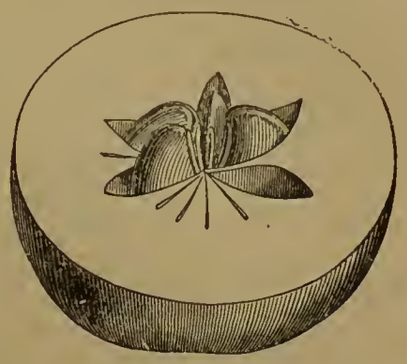


Fig. 891. – *Sapota achras:* (Zapotillo): fruto cortado transversalmente.

Fig. 892. – *Diospyros ebenum* (Ébano del Asia)

Los géneros principales son: *Royena, Euclea, Maba, Diospyros* (figs. 892, 893 y 894), etcétera.

Estiráceas. – Esta familia comprende siete géneros con unas 220 especies, diseminadas por las regiones cálidas de Asia, América y Australia; en el terciario se han encontrado once. Son árboles ó arbustos, con hojas aisladas, simples y sin estípulas, de limbo penninervio entero ó dentado. Las flores son regulares, hermafroditas, por lo común situadas en racimos simples ó compuestos. El cáliz es 5-4-lobulado; la corola tiene cinco pétalos coherentes en la base, rara vez 4-6-7; en algunos casos lleva un verticilo interno de pétalos adherentes á ella y alternos con sus lóbulos; los estambres están insertos en la base de la corola, tienen filamentos libres ó soldados en uno ó muchos haces, definidos ó indefinidos, uni-pluriseriados; las anteras son introrsas, biloculares; el ovario ínfero ó semi-ínfero, con dos á cinco celdas á menudo opuestas á los lóbulos del cáliz; las celdas bi-pluri-ovuladas; los óvulos anatropos, todos pendientes, ó los inferiores ascendentes ú horizontales y los superiores pendientes; el estilo simple y el estigma capitado. El fruto es una baya ó una drupa: la semilla encierra un albumen carnoso ó córneo y un embrión recto.

Los géneros principales son: *Symplocos* (fig. 895), *Styrax* (figuras 896 y 897), *Diclidanthera*, etc.

Resumen. – Las once familias del orden de las Gamopétalas superováricas del tipo isostémone se pueden distinguir entre sí y de las Ericáceas, que han servido de punto de partida, por los caracteres resumidos en el cuadro siguiente:

Carpelos	Estambres cerrados.	independientes de la corola. Anteras con	cuatro sacos y dehiscencia poricida.		*Ericáceas*
			dos sacos y dehiscencia longitudinal.		*Epacridáceas*
		concrescentes con la corola. Fruto	seco. Carpelos	pluriovulados.	*Diapensiáceas*
				uniovulados..	*Ciriláceas*
			carnoso. Carpelos	biovulados.	Hierbas sin clorofila.	*Lennoáceas*
					Arboles verdes. . .	*Ebenáceas*
				uniovulados..	*Sapoiáceas*
				pluriovulados.	*Estiráceas*
	abiertos con placenta central		pluriovulada. Fruto	seco.	*Primuláceas*
				carnoso.	*Mirsináceas*
			uniovulado.		*Plumbagináceas*

Géneros españoles de las anteriores familias. – Unicamente tres, las Primuláceas, las Plumbagináceas y las Ebenáceas,

tienen representantes en nuestra patria. Entre las primeras figuran los géneros *Primula* L., *Gregoria* Dub., *Androsace* Tourn., *Soldanella* Vourn., *Cyclamen* L., *Glaux* Tourn., *Coris* Tourn., *Lysimachia* L., *Asterolinum* L K. Hffg., *Centunculus* L., *Anagallis* Tourn. y *Samolus* L.

Entre las segundas, son de mencionar los gén. *Armeria* Willd., *Statice* Willd., *Limoniastrum* Mnch. y *Plumbago* L.

Y á las terceras, sólo pertenece el gén. **Diospyros* L.

Especies útiles. – Las Epacridáceas son por lo general plantas ornamentales cultivadas en estufa. El *Lissanthe sapida* tiene una drupa comestible.

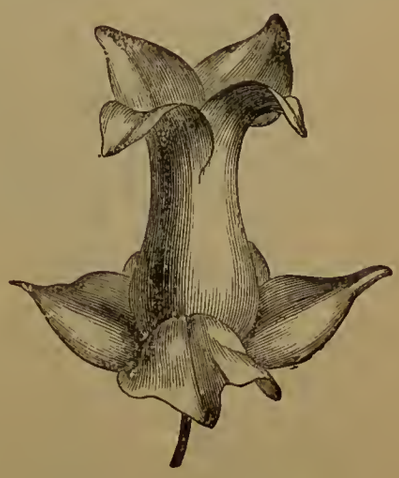


Fig. 893. – *Ebano:* flor

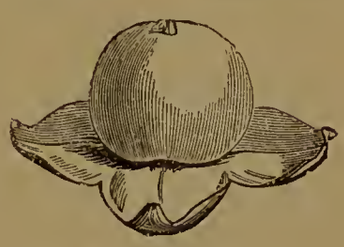


Fig. 894. – *Ebano:* fruto

Las Primuláceas tienen hoy pocas aplicaciones, por más que estén dotadas de propiedades activas: algunas contienen una substancia acre y volátil; otras una materia amarga y resinosa. Las raíces de la primavera *(Primula veris)* encierran un aceite volátil, de olor anisado, y una substancia amarga; se la empleaba contra el reumatismo. La *Prim. auricula* se usa contra la tisis. La *Anagallis phœnicea* y la *An. cœrulea*, que son amargas, nauseabundas, un poco acres, se recomendaban en otro tiempo contra la epilepsia, la hidropesía y hasta contra la rabia. La *Lysimachia vulgaris* y la *Lys. nummularia* se consideran como astringentes. El rizoma del *Cyclamen europæum* tiene un sabor acre y cáustico: este rizoma es emético y purgante, y según se dice, se emplea para embriagar el pescado en ciertos países. A pesar de sus propiedades enérgicas, los cerdos lo buscan y lo comen con avidez.

A las Plumbagináceas corresponden la *Armeria vulgaris* y la *Statice limonium*, teniendo la primera las hojas y la segunda la raíz tónicas y astringentes; la de la *St. latifolia* de Rusia es á propósito para el curtido y para el tinte en negro; la del *Plumbago* de Europa, como la de otras especies del mismo género, es acre y vesicante.

El fruto de muchas *Ardisia*, de la familia de las Mirsináceas,

es comestible; las semillas de la *Theophrasta Jussiæi* de Santo Domingo sirven para hacer pan. El fruto de las *Jacquinia* es venenoso y sus hojas sirven para envenenar los peces, en América. El Saoria, fruto del *Mæsa picta*, es el mejor tenífugo. El tatzé, fruto de la *Myrsine africana*, tiene las mismas propiedades.

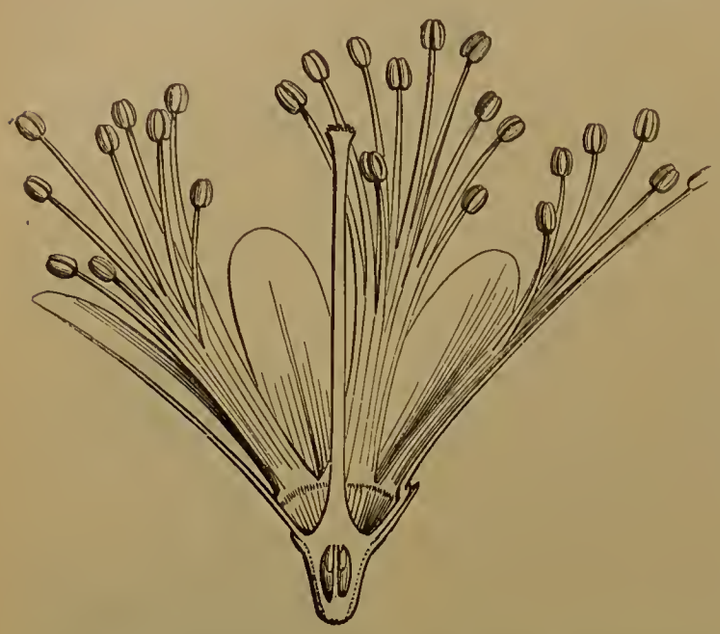


Fig. 895. – *Symplocos tinctoria:* flor cortada verticalmente

Las Sapotáceas comprenden bastantes especies útiles. Los frutos del *Lucuma mammosa* del Orinoco, de los *Chrysophyllum* de las Antillas, de las *Bassia* y de las *Imbricaria* de Asia son comestibles. Se extrae un aceite solidificado, entre 21° y 29°, de las semillas del *Lucuma mammosa* y de las de muchas *Bassia*, *B. longifolia* y *B. butyracea* de la India y *B. Parkii* del

Fig. 896. – *Styrax* (Estoraque)

Senegal. La corteza astringente, llamada Guaranhem en el Brasil, se atribuye al *Chrysophyllum glycyphtæum*. El jugo lechoso de la *Isonandra gutta*, de la Malasia, da la guttapercha; de otros muchos

árboles se extrae una materia análoga llamada *Calata*, y entre ellos del *Achras Balaba* de Siam, *Lucuma mammosa* y *Dipholis salicifolia* de las Antillas, *Bumelia nigra* y *Achras sideroxylon* de la Jamaica. El jugo lactescente del *Mimusops elata* se emplea como leche de vaca en el Brasil: cuando seco, da una materia que difiere poco del balata. Por último, la madera de varias Sapotáceas asiáticas ó africanas *(Sideroxylon, Argania)* se usa en las construcciones con el nombre de palo de hierro á causa de su dureza.

Muchas Ebenáceas producen frutos comestibles, como los *Diospyros lotus*, *D. virginiana* y *D. Kali;* los de esta última especie equivalen á nuestros albaricoques. La corteza del *D. virginiana* es febrífuga. La madera de ébano procede de los *D. ebenum*, *D. melanoxylon*, *D. ebenaster*, *D. reticulata*, etc.; la mejor es de la isla Mauricio.

Fig. 897. – *Estoraque:* flor

Las Estiráceas proporcionan balsámicos ricos en ácidos: el estoraque se saca del *Styrax officinale* de la región mediterránea, el benjuí del *St. benzoin* de las Molucas y de las islas de la Sonda. Otros *Styrax* dan jugos análogos á los anteriores, como los *St. tomentosum* de Colombia, *St reticulatum* y *ferrugineum* del Brasil y *St. racemosum* del Perú. Las hojas del *Symplocos Alstonia* sustituyen al te en la América central; los frutos y la corteza del *Decadia aluminosa* de las Molucas y Cochinchina sirven para teñir de encarnado.

FAMILIA SOLANÁCEAS

Caracteres. – Plantas herbáceas, arbustos derechos ó trepadores, á veces escasamente volubles á la derecha ó á la izquierda, ó trepadores por medio de las hojas, rara vez árboles. Las hojas son aisladas, con frecuencia aproximadas dos á dos en la región superior, casi nunca verticiladas, simples, de limbo entero ó diversamente recortado. El tallo y el peciolo de las hojas desarrollan en la periferia de la medula haces liberianos que constituyen un liber interno. Las flores son regulares, hermafroditas, situadas en cimas

raramente axilares, por lo general terminales, á veces dicotomas y aun en apariencia tricotomas, á menudo extra-axilares y dispuestas entonces en una cima unípara escorpioide; en algunos casos la inflorescencia se suelda al ramo salido de la hoja superior y se eleva más ó menos; el tallo se transforma generalmente en un simpodio desde la aparición de la primera flor. El cáliz es gamosépalo, persistente, á veces acrescente con 5-4-6 divisiones; la corola gamopétala, más ó menos regular, rotácea, campanulácea, infundibuliforme, ó hipocrateriforme, con cinco, rara vez cuatro, ó seis, divisiones, de prefloración plegada ó retorcida, ó induplicativa, ó valvar; los estambres son cinco, introrsos, alternos con las divisiones de la corola; las anteras á veces conniventes ó coherentes en el vértice y con dehiscencia longitudinal ó apicilar; dos carpelos antero-posteriores, soldados á un ovario bilocular, polispermo, de placentación axil; óvulos campilotropos; estilo simple, terminal; estigma simple ó lobulado. El fruto es una baya, á veces envuelta en un saco dilatado procedente del cáliz acrescente, una cápsula septicida ó septifraga, pocas veces un pixidio. La semilla contiene un albumen carnoso y un embrión recto ó apenas curvo, con cotiledones anchos, y más á menudo arrollado alrededor del albumen con cotiledones estrechos.

Fig. 898. – *Tabaco:* flor

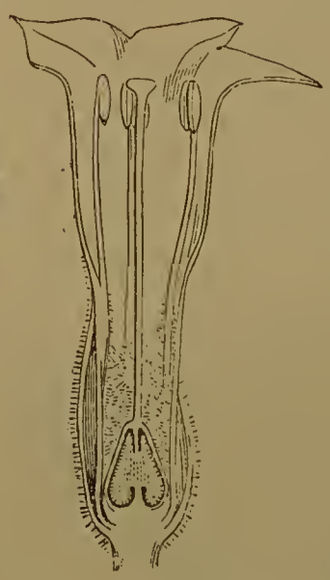


Fig. 899. – *Tabaco:* flor cortada verticalmente

Géneros comprendidos. – La familia de las Solanáceas, una de las más importantes del reino vegetal, consta de 66 géneros con más de 1.250 especies; el género *Solanum* contiene más de 700; sólo se conoce una especie fósil terciaria. Los géneros se agrupan en cuatro tribus del modo siguiente:

Atropeas. – Todos los estambres fértiles, embrión arrollado,

baya. – Gén. *Lycopersicum*, *Solanum*, *Physalis*, *Capsicum*, *Nicandra*, *Lycium*, *Atropa*, etc.

Hiosciamineas. – Todos los estambres fértiles, embrión arrollado, cápsula. – Gén. *Datura*, *Scopolia*, *Hyoscyamus*, etc.

Fig. 900. – *Estramonio:* flor

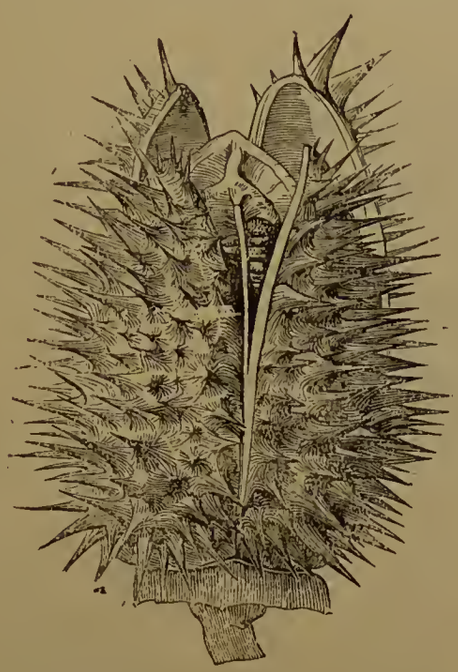


Fig. 901. – *Estramonio:* cápsula

Fig. 902. – *Belladona:* baya

Fig. 903. – *Belladona:* flor

Fig. 904. – *Mandrágora.* flores

Cestreas. – Todos los estambres fértiles, embrión recto. – Gén. *Cestrum*, *Fabiana*, *Nicotiana*, etc.

Salpiglosideas. – Estambres en parte estériles, embrión recto. – Gén. *Petunia*, *Nierenbergia*, *Salpiglossis*, *Schizanthus*, *Brunfelsia*, etc.

Distribución geográfica. – Las especies de esta familia habitan todas las regiones cálidas del globo, sobre todo en América.

Géneros españoles. – Son los siguientes: *Solanum* L., *Triguera* Cav., **Lycopersicum* Tourn., **Capsicum* Tourn., *Physalis* L., *Witthania* Dun., *Atropa* L., *Mandragora* Tourn., *Lycium* L., *Cestrum* L., *Datura* L., *Hyoscyamus* Tourn., *Nicotiana* L. y **Petunia* Juss.

Especies útiles. – La mayor parte de las Solanáceas contienen principios narcótico acres, alcaloides ó glucósidos que las hacen venenosas. Tales son: la *Nicotiana tabacum* (figs. 898 y 899), que forma la base de nuestro tabaco, y las otras especies de este género *N. rustica, paniculata, suaveolens, persica, quadrivalvis* y *repanda*, de la que se hacen los cigarros de la Habana. La nicotina, alcaloide de las *Nicotiana*, es líquida y volátil. Las *Datura*, cuya especie indígena es el estramonio (*Datura stramonium*, figs. 900 y 901), deben su acción á la daturina, alcaloide sólido, poco diferente de la atropina que se saca de la belladona. La belladona (*Atropa belladona*, figs. 902 y 903), cuyas bayas engañosas han causado á menudo la muerte de niños, parece ser un excitante de los músculos de la vida orgánica y hasta cierto punto un antídoto del opio. Los beleños, cuya especie más activa es el beleño negro (*Hyoscyamus niger*) de Europa, deben su acción narcótica á la hiosciamina. La escopolia (*Scopolia atropoides*) parece tener las mismas propiedades, al paso que la mandrágora (*Atropa mandragora*, fig. 904), se tiene por más activa que la belladona. El género *Solanum* proporciona plantas medicinales como la Hierba mora (*S. nigrum*), la dulcamara (*S. dulcamara*, fig. 905), que deben su acción á un glucósido (solanina), que comunica propiedades deletéreas á la patata germinada y al *S. mammosum* su temible actividad. La solanina existe en las diversas partes de las plantas de este género, excepto en los tubérculos normales de la papa ó patata común (*S. tuberosum*, fig. 906), y en la corteza del *S. pseudo-quina* del Brasil, que es febrífuga. Los frutos crudos y cocidos de la tomatera (*Lycopersicum esculentum*) son alimenticios, lo mismo que los de la berengena (*S. esculentum*). Los de los pimientos (*Capsicum*) son acres y á menudo cáusticos; se los emplea como condimento: los más usados son el pimiento común ó dulce

Fig. 905. – *Dulcamara:* flor

(C. annum) de la India, naturalizado en Europa; el ají de las Antillas *(C. frutescens)* y el pimiento de Mauricio: los dos últimos son de excesiva acritud. Dícese que los indios del Perú se valen del *C. toxicarium* para envenenar sus flechas Las bayas del alque-

Fig. 906. – *Patata*

Fig. 907. – *Cordia myxa*

Fig. 908. – *Cordia:* flor

Fig. 909. – *Omphalodes verna*

quenje *(Physalis alkekengi)* se consideran como diuréticas, lo mismo que las del *Ph. somnifera* y de la *Nicandra physaloides:* se comen las de los *Ph. peruviana* y *edulis*. Supónese que las cestrineas son narcóticas: el cocimiento de las hojas de la hierba hedionda *(Cestrum hediondinum)* es febrífugo, y las bayas de los *C. venenatum, macrophyllum* y *nocturnum* son muy venenosas.

Familias reunidas á las Solanáceas. – Reúnense á ellas, más ó menos directamente, nueve familias que tienen también el andróceo formado de un solo verticilo de estambres y la flor esencialmente regular; son las siguientes: *Borragináceas*, *Hidrofiláceas*, *Polemoniáceas*, *Convolvuláceas*, *Gencianáceas*, *Loganiáceas*, *Apocináceas*, *Asclepiadáceas* y *Oleáceas*.

Fig. 910. – *Symphytum:* (Consuelda mayor)

Borragináceas. – Esta familia comprende 68 géneros con unas 1,200 especies diseminadas por toda la Tierra; conócense seis especies fósiles terciarias. Son plantas herbáceas vivaces ó anuales, arbustos ó árboles, que suelen estar erizados de pelos rudos, con hojas aisladas, rara vez opuestas, simples y sin estípulas, de limbo entero y en pocos casos lobulado. Las flores son hermafroditas, regulares, casi nunca cigomorfas, situadas en cimas bíparas que después de la primera dicotomía se transforman en cimas uníparas escorpioides; fuertemente arrolladas en su juventud, estas cimas se enderezan á medida que las flores se van abriendo, y en su cara superior llevan dos series de ellas y en la inferior otras dos de brácteas, que en algunos casos faltan. El cáliz es gamosépalo con cuatro ó cinco divisiones persistentes; la corola, también gamosépala, es caduca, infundibuliforme, campanulada ó rotácea, que presenta cuatro ó cinco divisiones con prefloración imbricada; la garganta de la corola es desnuda ó está guarnecida de pelos, escamas ó salientes digitiformes llamadas *Fornices*, huecas, abiertas por fuera y que dimanan de una retracción del limbo, la cual se efectúa de fuera á dentro; hay cinco

estambres alternipétalos, con anteras biloculares, introrsas, libres, á veces un poco coherentes por la base ó por la cima; dos carpelos antero-posteriores más ó menos distintos con dos celdas monospermas, soldadas; ovario bilocular, conteniendo en cada celda dos

Fig. 911. – *Borraja*

Fig. 912. – *Borraja:* flor

Fig. 915. – *Pulmonaria oficinal*

Fig. 913. – *Anchusa* (Buglosa): flor

Fig. 914. – *Lycopsis arvensis:* flor

óvulos anatropos ó semianatropos colaterales, pendientes de rafe ventral, ó ascendentes de rafe dorsal; estilo único, ginobásico ó terminal con estigma entero ó bilobulado. El fruto es un tetraquenio cuando el estilo es ginobásico, por lo común una drupa de núcleo cuadrilocular ó con cuatro núcleos distintos cuando es terminal. La semilla contiene un embrión recto ó curvo, con cotiledones grue-

sos, á veces plegados, cuando no hay albumen, que es lo más frecuente, ó con cotiledones foliáceos, cuando hay albumen carnoso.

Los géneros se agrupan en las tres tribus siguientes:

Cordieas. – Estilo terminal de ramas bífidas. – Gén. *Cordia* (fig. 907 y 908), *Patagonula*, *Auxemma*, etc.

Erecieas. – Estilo terminal de ramas sencillas. – Gén. *Bourreria*, *Ehretia*, *Tournefortia*, *Heliotropium*, etc.

Borrageas.--Estilo ginobásico. – Gén. *Omphalodes* (fig. 909), *Cynoglossum*, *Echinospermum*, *Eritrichium*, *Symphytum* (fig. 910), *Borrago* (figs. 911 y 912), *Anchusa* (figura 913), *Lycopsis* (fig. 914), *Nonnea*, *Pulmonaria* (fig. 915), *Alkanna*, *Myosotis*, *Lithospermum*, *Echium*, *Onosma*, *Cerinthe* (figura 916), etc.

Fig. 916. – *Cerinthe aspera*

Fig. 917. – *Hydrophyllum virginicum*

Hidrofiláceas. – Las Hidrofiláceas comprenden 16 géneros con unas 150 especies, en su mayoría de la América del Sur. Son plantas herbáceas anuales ó vivaces, á menudo erizadas de pelos rudos, con hojas aisladas, simples y sin estípulas, y limbo entero ó diversamente recortado. Las flores son regulares, hermafroditas, dispuestas, como en las borragíneas, en cimas bíparas formadas de cimas

BORAGO OFFICINALIS

uníparas escorpioides, con brácteas desarrolladas, ó nulas. El cáliz es gamosépalo; la corola gamopétala, teniendo con frecuencia en el fondo del tubo cinco emergencias epipétalas á veces bifurcadas. Los estambres tienen sus filamentos concrescentes con el tubo de la

Fig. 918 – *Hydrophyllum:* flor cortada verticalmente

Fig. 920. – *Hydrolea azurea*

Fig. 919. – *Wigandia Caracasana*

Fig. 921. – *Hydrolea:* corola extendida

corola; sus anteras son introrsas con cuatro sacos que se abren á lo largo. El pistilo tiene sus carpelos medio concrescentes, pero tan pronto abiertos y formando un ovario unilocular con dos placentas parietales, como cerrados y constituyendo un ovario bilocular de placentación axil: cada placenta lleva gran número de óvulos ana-

tropos, semianatropos ó campilotropos, y á veces solamente dos óvulos pendientes. Los estilos son libres ó concrescentes en un solo estilo bífido, raramente entero. El fruto es una cápsula de dehiscencia dorsal, pocas veces sutural, que se abre á cada lado del tabique placentífero. La semilla contiene un albumen carnoso y un pequeño embrión recto.

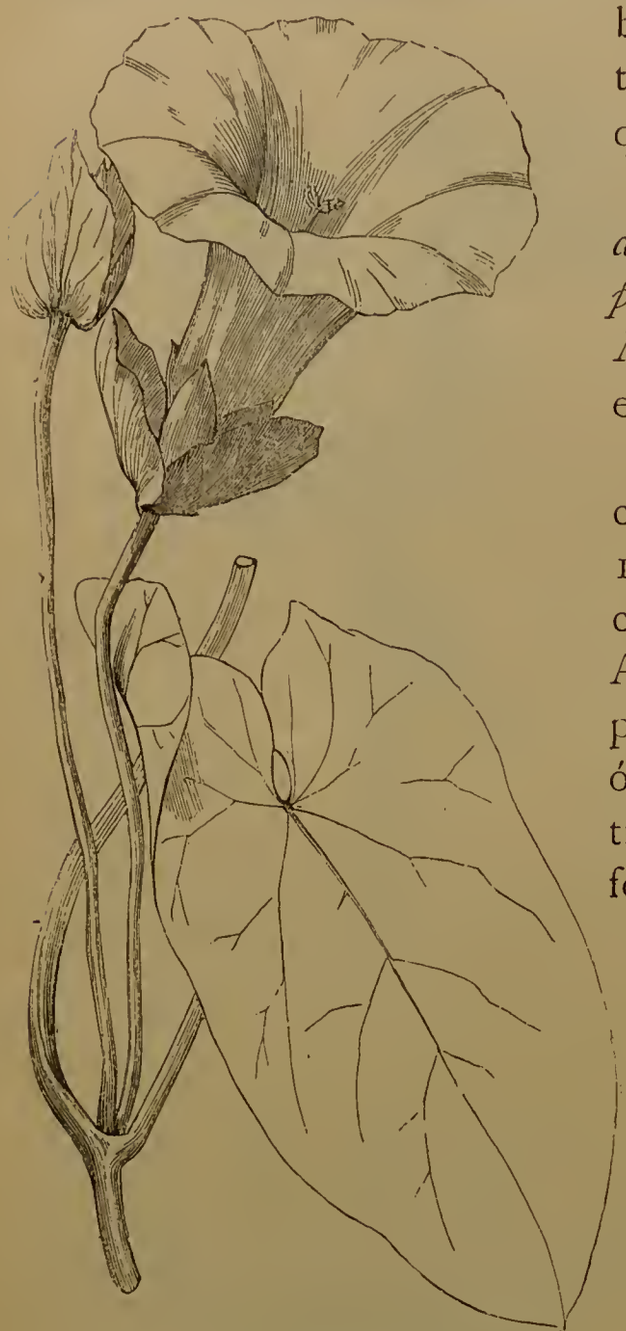


Fig. 922. – *Convolvulus* (Corregüela)

Los géneros principales son: *Hydrophyllum* (figs. 917 y 918), *Nemophila*, *Phacelia*, *Wigandia* (fig. 919), *Nama*, *Hydrolea* (figs. 920 y 921), etcétera.

Polemoniáceas. – Estas plantas comprenden ocho géneros con unas 150 especies que en su mayoría crecen en la América boreal y en los Andes de la América central. Son plantas herbáceas, rara vez arbustos ó árboles, en algunos casos plantas trepadoras por medio de zarcillos foliares, con hojas aisladas, raramente opuestas, simples ó compuesto-pennadas, sin estípulas. Las flores son hermafroditas, á veces cleistógamas, regulares, casi nunca cigomorfas, solitarias ó agrupadas en capítulos ó en racimo compuesto. El cáliz es gamosépalo; la corola gamopétala, á veces escasamente bilabiada. Los cinco estambres episépalos son concrescentes con el tubo de la corola, y llevan anteras introrsas provistas de cuatro sacos que se abren á lo largo. El pistilo se compone de tres carpelos, uno de ellos posterior, cerrados, concrescentes en un ovario trilocular que contiene en el ángulo interno de cada celda gran número de óvulos anatropos, semianatropos ó más ó menos campilotropos, ascendentes de rafe interno, ó bien un solo

óvulo; el estilo es único, terminado en un estigma trilobulado. El fruto es una cápsula loculicida, rara vez septicida. La semilla es á veces alada; las membranas de las células epidérmicas de su tegumento suelen tener tiras espirales que se gelifican por la influencia del agua: contiene un embrión recto de cotiledones anchos y delgados, con un albumen carnoso ó córneo.

Los principales géneros son: *Polemonium*, *Phlox*, *Collomia*, *Gilia*, *Cobæa*, etc.

Convolvuláceas. – Esta familia consta de 32 géneros con unas

Fig. 923. - *Dichondra reptans*

Fig. 924. - *Dichondra:* flor

Fig. 925. – *Dichondra:* pistilo

800 especies, de las cuales más de 300 pertenecen al género *Ipomea* y están diseminadas por todos los países del globo, siendo más abundantes en los climas cálidos: conócense nueve especies terciarias. Son plantas herbáceas, arbustos, pocas veces árboles, que á menudo llevan células lacticíferas superpuestas en filas simples, sin reabsorción de los tabiques; suelen ser volubles á la derecha, á veces desprovistas de clorofila y parásitas de los tallos á los que se adhieren por medio de chupadores, que son emergencias subepidérmicas de la corteza. Las hojas son aisladas, simples y sin estípulas, con limbo entero ó diversamente lobulado, á veces rudimentarias. Las raíces pueden dilatarse á modo de tubérculos llenos de almidón y alimenticios. Las flores son regulares, hermafroditas ó en algunos casos polígamas, solitarias axilares ó agrupa-

das en umbelas y en capítulos, con dos brácteas á veces muy grandes y formando involucro debajo de la flor. El cáliz tiene cinco sépalos generalmente libres y persistentes; la corola es campanulada, infundibuliforme ó hipocrateriforme, 5-fida, ó con cinco pliegues y prefloración retorcida; los estambres son cinco, introrsos, alternipétalos, insertos en el fondo del tubo de la corola y con filamentos por lo común ensanchados en la base, filiformes en la

Fig. 926. – *Nolana paradoxa*

Fig. 927. – *Cuscuta minor*

cima: el ovario tiene 2-3-4 celdas, uni ó biovuladas, siendo á veces unilocular y uniovulado por aborto; los óvulos rectos, anatropos. El fruto es una cápsula á veces septifraga y bivalva, con frecuencia septifraga y loculicida á la vez y por consiguiente con cuatro valvas, ó una baya, un diaquenio, un tetraquenio ó un poliaquenio. La semilla tiene un albumen carnoso y un albumen curvo con cotiledones anchos y plegados.

Los géneros se agrupan en cuatro tribus del modo siguiente:

Convolvuleas. – Dos carpelos, estilo terminal. – Gén. *Erycibe*, *Argyreia*, *Ipomœa*, *Jacquemontia*, *Convolvulus* (fig. 922), *Evolvulus*, *Breweria*, etc.

Dicondreas. – Dos carpelos, estilo ginobásico. – Gén. *Dichondra* (figs. 923, 924 y 925), *Falkia.*

Nolaneas. – Cinco carpelos. – Gén. *Nolana* (fig. 926), *Dolia*, *Alona*, etc.

Cuscuteas. – Plantas parásitas sin clorofila. – Gén. *Cuscuta* (fig. 927).

Gencianáceas. – Las Gencianáceas comprenden 49 géneros con 520 especies próximamente, las cuales están repartidas por toda la Tierra, sobre todo por las regiones templadas y montañosas. Son plantas herbáceas anuales ó vivaces, rara vez arbustos, ricas en principios amargos y febrífugos. Las hojas son opuestas, á veces concrescentes, en pocos casos aisladas ó verticiladas, simples, raramente compuestas, sin estípulas, con limbo entero, frecuentemente palminervio. Las flores son hermafroditas, pocas veces polígamas, regulares, solitarias ó dispuestas en racimos simples ó compuestas, ó bien en cimas bíparas, terminadas á veces en cimas helicoideas. El cáliz tiene de cuatro á cinco sépalos, rara vez seis ú ocho, libres, ó más ó menos soldados ó con prefloración valvar ó retorcida; la corola es gamopétala, infundibuliforme ó hipocrateriforme, con garganta desnuda ó provista de un anillo franjeado; el limbo desnudo ó ciliado, ó sembrado de fosetas glandulíferas y con prefloración valvar induplicativa; los estambres alternos con las divisiones de la corola; la base de los filamentos rara vez dilatada; las anteras biloculares introrsas; dos carpelos laterales, soldados á un ovario generalmente unilocular, de placentación parietal: los óvulos numerosos, pluriseriados, anatropos; el estilo simple, terminal, á veces nulo ó muy corto; el estigma bífido ó bilamelado, pocas veces indiviso. El fruto es una cápsula de dehiscencia sutural, rara vez irregular. La semilla tiene un embrión pequeño, carnoso y recto.

Fig. 928. – *Gentiana acaulis:* flor

Los géneros principales son: *Exacum*, *Chironia*, *Leianthus*, *Erythræa*, *Canscora*, *Schultesia*, *Lisianthus*, *Gentiana* (fig. 928), *Swertia*, *Menyanthes*, *Villarsia*, *Limnanthemum*, etc.

Loganiáceas. – Esta familia contiene 30 géneros con 350 especies, la mayor parte tropicales. Son plantas herbáceas, pero con más frecuencia arbustos ó árboles de portes muy diferentes, con hojas opuestas, rara vez verticiladas, simples, provistas de estípulas axilares, de limbo entero. Las flores son regulares, hermafroditas ó dioicas por aborto, situadas en cimas bíparas ó uníparas helicoideas, pocas veces en capítulo ó solitarias, en ciertos casos provistas cada cual de un involucro de brácteas. El cáliz es gamosépalo con prefloración valvar, ó polisépalo con prefloración imbricada; la corola rotácea ó campanulada ó infundibuliforme, 5 - 4 - 10 - fida, con prefloración valvar, retorcida ó convolutiva; los estambres alternos ú opuestos á los lóbulos de la corola, en número igual al de estos lóbulos, ó bien más ó menos numerosos; las anteras introrsas; el ovario con dos ó cuatro celdas pluriovuladas, rara vez uniovuladas; los óvulos semianatropos, pocas veces anatropos; el estilo simple; el estigma capitado, ó peltado, ó bilobulado. El fruto es una cápsula septicida, á veces una baya ó una drupa. La semilla, que en algunas ocasiones es apenachada, contiene un albumen carnoso ó córneo, y un embrión recto con cotiledones á veces foliáceos.

Fig. 929. – *Logania* de hojas de Adelfa

Los principales géneros son: *Gelsemium*, *Spigelia*, *Logania* (fig. 929), *Ceriostoma*, *Buddleia*, *Fagræa*, *Strychnos*, *Gærtnera*, etc.

Apocináceas. – Las Apocináceas contienen 103 géneros con cerca de 900 especies, en su mayoría tropicales ó subtropicales; conócense 43 especies fósiles terciarias, algunas de géneros aun

existentes, y 28 del género *Apocynophyllum* ya extinguido. Son árboles, arbustos derechos volubles á la derecha, ó trepadores por medio de zarcillos rameales, rara vez hierbas vivaces, con frecuencia provistos de latex contenido en artículos tubulosos indefinidamente ramificados. Las ramas son á veces carnosas ó armadas de espinas axilares. Las hojas son opuestas, verticiladas, rara vez aisladas, simples y sin estípulas, de limbo penninervio entero. Las flores son regulares, hermafroditas, pentámeras, á veces solitarias

Fig. 930. – *Vinca*

Fig. 931. – *Vinca:* corte vertical de la flor

ó en racimos, por lo común en cimas bíparas con terminación escorpioide, en algunos casos en simples cimas uníparas escorpioides. El cáliz es gamosépalo, con cuatro ó cinco divisiones; la corola caduca, infundibuliforme ó hipocrateriforme, de garganta desnuda ó guarnecida de escamas; el limbo con cuatro ó cinco divisiones y prefloración retorcida ó valvar; los estambres son cinco, alternos con las divisiones de la corola; las anteras introrsas, acuminadas ó mucronadas, á menudo sagitadas, á veces un poco soldadas; el polen granuloso; los carpelos dos, distintos ó soldados en un ovario uni-bilocular; á veces hay tres ó cuatro carpelos al principio soldados, y que luego se separan en tres ó cuatro ovarios unidos en su extremo por la base persistente del cáliz: los óvulos son

numerosos, anatropos; el estilo simple, uniendo los ovarios, engruesado hacia el extremo y con frecuencia dilatado en disco debajo del estigma que es generalmente bífido. El fruto suele consistir en un doble folículo, á veces en una cápsula de dehiscencia dorsal, en una baya ó en una drupa; la semilla, con frecuencia alada, ó provista de un penachito de pelos, contiene un embrión recto de cotiledones planos, á veces arrollados, con un albumen carnoso ó cartilaginoso, á veces poco abundante ó nulo.

Los géneros se agrupan en estas tres tribus:

Cariseas. – Carpelos concrescentes. – Gén. *Allamanda*, *Leuconotis*, *Willugbeia*, *Melodinus*, *Carissa*, etc.

Plumerieas. – Carpelos libres, semilla sin penacho. – Gén. *Rauwolfia*, *Alyxia*, *Aspidosperma*, *Vinca* (figs. 930 y 931), *Plumeria*, *Tabernæmontana*, etc.

Equiteas. – Carpelos libres, semilla con penacho. – Gén. *Malouetia*, *Prestonia*, *Nerium*, *Strophanthus*, *Apocynum*, *Echites*, *Dipladenia*, *Mandevilla*, etc.

Asclepiadáceas. – Esta familia comprende 146 géneros con unas 1.300 especies, distribuídas por todas las regiones cálidas del globo, abundando especialmente en el Africa austral, pero habiéndolas también en las regiones templadas del hemisferio boreal, particularmente en América; conócense muchas especies fósiles terciarias. Son plantas herbáceas vivaces ó arbustos derechos, muy á menudo volubles á la derecha, rara vez trepadores, cuyas hojas suelen estar poco desarrolladas pero teniendo en cambio el tallo bastante grueso; hay pocas especies arbóreas. Estas plantas están provistas con frecuencia de latex contenido en artículos indefinidamente ramosos. Las hojas son opuestas, verticiladas alguna que otra vez, ó aisladas. Las flores son regulares, hermafroditas, pentámeras con pistilo dímero, dispuestas en racimos que terminan en cimas uníparas helicoideas ó escorpioideas. El cáliz tiene de cuatro á cinco divisiones imbricadas; la corola es caduca, regular, de forma variable, limbo retorcido-imbricado, rara vez valvar; los estambres son cinco, alternos con las lacinias de la corola, generalmente soldados por sus filamentos á un tubo que rodea el ovario y provistos de una corona de apéndices polimorfos; las anteras introrsas ó laterales, con dos celdas adosadas y paralelas, á veces cuadriloculares,

generalmente soldadas en tubo; el polen aglutinado en polinidios péndulos, horizontales ó derechos, fusiformes, inclusos cada uno en una celda, reunidos por pares, pertenecientes á las dos celdas contiguas y adheridos á las salientes glandulosas del estigma; dos carpelos distintos, coronados de estilos cortos, yuxtapuestos y unidos en el extremo por un óvulo común; óvulos numerosos, anatropos y pendientes; estigma pentagonal, de ángulos alternos con las anteras y con una glándula ó corpúsculos cartilaginosos. El fruto se compone de dos folículos. La semilla, rara vez lisa, tiene casi siempre su extremidad erizada, alrededor del hilo, de un penacho de pelos sedosos y contiene un embrión recto de cotiledones planos con un albumen carnoso, por lo general poco abundante.

Fig. 932. *Apteranthes:* (Estapelia de Europa)

Los géneros se pueden agrupar en dos tribus:

Periploceas. – Polen simple.--Género *Cryptolepis*, *Cryptostegia*, *Atherandra*, *Streptocaudon*, *Raphionacme*, *Periploca*, etc.

Cinanqueas. – Polen compuesto. – Gén. *Secamone*, *Astephanus*, *Philibertia*, *Oxypetalum*, *Schizoglossum*, *Gomphocarpus*, *Asclepias*, *Vincetoxicum*, *Roubinia*, *Cynanchum*, *Gonolobus*, *Lachnostoma*, *Tylophora*, *Marsdenia*, *Hoya*, *Ceropegia*, *Stapelia*, *Duvalia*, *Apteranthes* (fig. 932), etc.

Oleáceas. – Las Oleáceas comprenden 18 géneros con 180 especies, diseminadas por todos los países cálidos y templados; conócense 31 especies fósiles terciarias. Son arbustos derechos, á veces volubles á la derecha ó trepadores, árboles y alguna vez plantas herbáceas vivaces. Las hojas son opuestas, casi nunca aisladas, simples ó compuesto-pennadas, sin estípulas y en pocos casos con estípulas rudimentarias y filiformes. Las flores son regulares, hermafroditas, raramente polígamas ó dioicas, á veces solitarias, y con frecuencia dispuestas en espigas, en racimos simples ó compuestos, en cimas bíparas ó en capítulos. El cáliz es gamosépalo, 4-lobulado ó 4-dentado; á veces nulo ó casi nulo; la corola, rara vez nula, por lo general con cuatro pétalos soldados dos á dos, en la base,

por los estambres, ó bien gamopétala infundibuliforme ó campanuliforme, con prefloración valvar; dos estambres insertos en la corola y alternos con sus lóbulos; anteras introrsas, dorsifixas; ovario libre, con dos celdas ordinariamente biovuladas, y carpelos antero-posteriores y alternos con los estambres, que son laterales; óvulos colaterales pendientes, por lo regular dos, rara vez tres, de los cuales los dos laterales abortan, en algunos casos numerosos, bise-

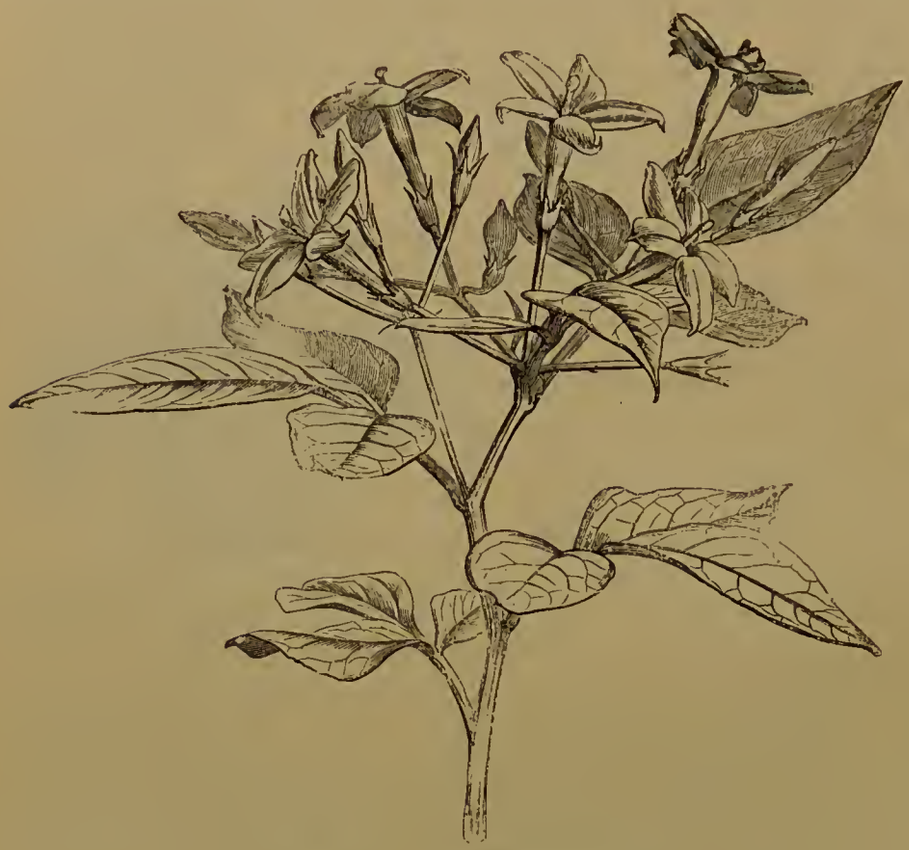


Fig. 933. —*Jazmín amarillo*

Fig. 934. —*Jazmín:* flor

riados, anatropos; estilo simple ó nulo; estigma indiviso ó bífido. El fruto es una cápsula loculicida ó septicida, un pixidio, una sámara, una baya ó una drupa. La semilla contiene un embrión recto de cotiledones delgados con albumen carnoso ó de cotiledones gruesos sin albumen.

Los géneros pueden agruparse en tres tribus:

Jazmineas. — Cáliz pentámero, dos estambres medios. — Gén. *Jasminum* (figs. 933, 934 y 935), *Menodora*, *Nyctanthes*, etc.

Oleeas. — Cáliz tetrámero, dos estambres laterales. — Gén. *Syringa* (fig. 936), *Forsythia*, *Fraxinus*, *Linociera*, *Ligustrum*, *Olea*, etc.

Salvadoreas. — Cáliz tetrámero, cuatro estambres. — Gén. *Salvadora*, *Dobera*, *Azima*.

RESUMEN. — Si se prescinde de las excepciones, las diez familias del orden de las gamopétalas superovariadas que realizan el tipo isostémone regular, se pueden distinguir entre sí y de las Solanáceas, que han servido de punto de partida, por los caracteres resumidos en el cuadro siguiente:

Carpelos cerrados. Hojas sin estípulas.	aisladas. Carpelos.	dos.	multiovulados.			*Solanáceas*
			biovulados. Óvulos	hiponastos.		*Borragináceas*
				epinastos.		*Convolvuláceas*
		tres.				*Polemoniáceas*
	opuestas. Estambres.	dos.				*Oleáceas*
		cinco.	Polen.	simple.		*Apocináceas*
				compuesto		*Asclepiadáceas*
	estipuladas.					*Loganiáceas*
Carpelos abiertos. Hojas	aisladas.					*Hidrofiláceas*
	opuestas.					*Gencianáceas*

GÉNEROS ESPAÑOLES DE LAS ANTERIORES FAMILIAS. — La de las Borragináceas comprende bastantes géneros, y algunas de sus especies son muy abundantes; tales son: *Echium* Tourn., *Elizaldia* Wk., *Nonnea* Medik., *Symphytum* Tourn., *Borrago* Tourn, *Caryolopha* Fisch., *Anchusa* L., *Lycopsis* L., *Alkanna* Tausch., *Onosma* L., *Pulmonaria* Tourn., *Lithospermum* Tourn., *Myosotis* Dill., *Echinospermum* Sw., *Cynoglossum* Tourn., *Omphalodes* Tourn., *Asperugo* Tourn., *Cerinthe* Tourn., *Rochelia* Rchb. y *Heliotropium* Tourn.

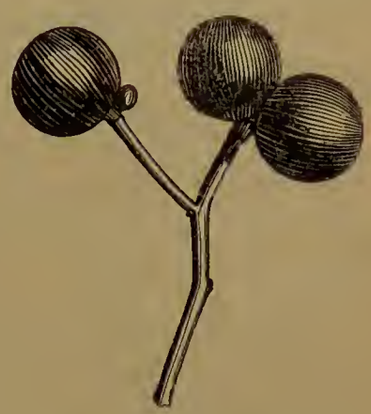


Fig. 935. — *Jazmín:* fruto

A las Convolvuláceas corresponden los géneros **Cressa* L., **Ipomæa* L., **Batatas* Rumph., *Convolvulus* L., *Calystegia* R. Br. y *Cuscuta* Tourn.

A las Gencianáceas, los géneros *Limnanthemum* Gmel., *Menyanthes* Tourn., *Swertia* L., *Gentiana* Tourn., *Chlora* L., *Cicendia* Adans. y *Erythræa* Renealm.

A las Apocináceas, los géneros *Vinca* L. y *Nerium* L.

A las Asclepiadáceas los géneros *Cynanchum* L., *Vincetoxicum* Mnch., *Gomphocarpus* R. Br., *Apteranthes* Mik. y *Periploca* L.

A las Oleáceas, los géneros *Syringa* L., *Ligustrum* Tourn., *Olea* Tourn., *Phyllyrea* Tourn,, *Jasminum* Tourn., *Ornus* Pers. y *Fraxinus* L.

Especies útiles de las familias precedentes. — Las Borragináceas son plantas generalmente mucilaginosas, un poco amargas ó astringentes, que á menudo contienen nitrato de potasa: ninguna de ellas parece ser venenosa. Las flores de borraja *(Borrago officinalis)*, de la buglosa *(Anchusa officinalis* y *A. italica)*, de la pulmonaria *(Pulmonaria officinalis)*, etc., se tienen por pectorales. La raíz de consuelda *(Symphytum officinale)* es ligeramente astringente y se emplea contra las hemoptisis; la de viniebla *(Cynoglossum officinale)* se considera como narcótica, y los aquenios de mijo del sol *(Lithospermum officinale)* como litontrípticos. El jugo del heliotropo de Europa *(Heliotropium europæum)* destruye las verrugas. Las raíces de la palomilla de tintas *(Alkanna tinctoria)*, de la orcaneta amarilla *(Onosma echioides)* y de las *Arnebia tingens, tinctoria* y *perennis* contienen una materia tintórea encarnada, que los álcalis transforman en magnífico azul. La *Tournefortia umbellata* de Méjico es febrífuga, ciertos *Tiaridium* de la India son antiherpéticos, y por último los frutos de muchas *Ehretia* son comestibles.

Pocas especies útiles contienen las Polemoniáceas: tan sólo el *Polemonium cæruleum*, que es mucilaginoso, de sabor amargo y de olor nauseabundo, se emplea en Rusia, en cocimiento, contra la rabia.

De las Hidrofiláceas, únicamente el *Hydrophyllum canadense* se ha preconizado contra la mordedura de las serpientes.

Los rizomas de muchas Convolvuláceas contienen un jugo resinoso que les da propiedades purgantes. Tales son los de la Jalapa oficinal *(Exogonium purga)*, de la jalapa ligera *(Convolvulus orizabensis)*, de la *Ipomæa simulans*, del *Convolvulus turpethum*. Del rizoma de los *Conv. scammonia* é *hirsutus* se saca una materia resinosa purgante empleada con el nombre de *escamonea*. Los *Convolvulus* indígenas están dotados de propiedades purgantes muy marcadas; se podrían reemplazar muy bien las raíces de los exóticos con las de Soldanela *(Conv.* [*Calystegia*] *soldanella)* que purgan á la dosis de tres á cuatro gramos; la raíz y las hojas de la corregüela grande *(Conv.* [*Calystegia sepium)*, del *Conv. arvensis* y del *Conv. althæoides* son también purgantes. Los tubérculos de las especies del género *Batatas* son comestibles. Estas plantas se

cultivan en las regiones cálidas, y en España tienen fama las de Málaga. Las raíces del *Conv. scoparius* de Canarias *(leño rodino* y *palo de rosa)* dan una esencia que sirve para falsificar la de rosas.

Las Gencianáceas son amargas y febrífugas: se usan sobre todo las raíces de las *Gentiana lutea, pannonica, punctata, parpurea* y *acaulis* en Europa; las de la *G. peruviana* de la América del Sur, de la *G. chirayta* de la India, así como las sumidades de la *Erythræa centaurium* de Europa, y las de la *Salbatia angularis* de la América del Norte. Las hojas del trébol de agua *(Menyanthes trifoliata)* se consideran como antiescorbúticas. La *Villarsia nymphæoides* indígena es también febrífuga; en el Brasil se emplea para el mismo uso la raíz del *Tachia guianensis*.

Fig. 936. – *Syringa* (Lila)

La mayoría de las Loganiáceas contienen un jugo amargo. La corteza y las semillas de casi todas las especies del género *Strychnos* encierran tres alcaloides muy venenosos, estricnina, brucina é igasurina, que obran poderosamente en los nervios excito-motores y producen convulsiones terribles. Las semillas más activas son la nuez vómica, suministrada por el *Str. nux-vomica* y el haba de San Ignacio por el *Str. Ignatii*. Se atribuye la corteza de *falsa angostura* á la primera de dichas especies. Los javaneses preparan por decocción con la corteza del *Str. Tiente* un extracto con el que envenenan sus flechas. Los indios del Orinoco, del Amazonas y de los afluentes de estos ríos envenenan las suyas con un extracto llamado *curare*, sacado del *Str. toxifera*, ó del *Str. guianensis* ó del *Str. Castelnæa* asociado al *Cocculus toxiferus*. El veneno del tiente produce la muerte por asfixia; el curare destruye las manifestaciones del sistema nervioso. Las semillas del *Str. potatorum* sirven en la India para purificar el agua, y la corteza del *Str. pseudo-quina* del Brasil se emplea como febrífugo. Las *Spigelia anthelmia* y *marylandica* se tienen por venenosas.

Las Apocináceas contienen generalmente un jugo lechoso, amargo y purgante en la *Allamanda cathartica*, que se ha empleado con éxito contra el cólico de los pintores; estomático en la *Carissa xylopicron;* cáustico en la *Plumeria alba;* laxante en la *Cerbera salutaris;* alimenticio en las *Carissa caracandas* y *edulis*, *Carpodinus dulcis*, *Tabernæmontana utilis*, etc.; pero venenoso en las *Cerbera Ahouai*, *Tanghinia veneuifera*, etc. Las hojas de las pervincas *(Vinca major*, *V. minor)* son ligeramente purgantes. El laurel-rosa *(Nerium oleander)* es venenoso; parece ser un veneno del corazón; lo propio sucede con las simientes del *Strophanthus hispidus*, que los negros de las costas occidentales de Africa utilizan para envenenar sus flechas. Las semillas de las *Cerbera Ahouai* del Brasil, *C. Manghas* de la India, *C. Thevetia* de las Antillas y *Tanghinia veneuifera* de Madagascar son muy venenosas; las de esta última especie producen asfixia. Del *Nerium tinctorium* se extrae una especie de añil, y de las *Collophora utilis* del Brasil, *Urceola elastica* de la Malasia, *Pacouria guianensis* de la Guayana y *Apocynum cannabinum* de Virginia una especie de caucho. La raíz de esta última planta es emeto-catártica; la del jazmín silvestre *(Gelsemium sempervirens)* de la América del Norte causa vértigos y dilata la pupila; y la del *Ophioxylon serpentinum* del archipiélago índico se tiene por alexifarmaca.

Las Asclepiadáceas deben sus propiedades al jugo lechoso que contienen: la *Periploca græca* sirve para matar lobos; los indios de la Carolina empleaban el *Gonolobus macrophyllus* para envenenar las flechas; las raíces del *Tylophora asthmatica*, del *Cynanchum vomitorium*, del *Asclepias curassaviva* son eméticas y pueden substituir á la hipecacuana. Algunas especies tienen un jugo alimenticio, como el *Gymnema lactiferum* y el *Oxystelma esculentum.* La raíz del *Vincetoxicum officinale* se tiene por diurética; la de la *Asclepias gigantea* de la India por tónica y estimulante; la del *Hemidermus indicus* es un sucedáneo de la zarzaparrilla; la corteza de condurango *(Gonolobus condurango)* de la Colombia se ha preconizado algún tiempo contra el cáncer.

Las Oleáceas contienen, entre otras, una planta utilísima, el olivo *(Olea europæa)*, de cuyos frutos se saca por la expresión del pericarpo un aceite que figura á la cabeza de los alimenticios;

estos frutos, cogidos antes de su madurez y convenientemente aderezados, constituyen un alimento bastante agradable. Las flores de la *O. fragrans* sirven para aromatizar el te. El fresno de olor *(Fraxinus ornus)* y el de hojas redondas *(F. rotundifolia)* dan por incisión ó espontáneamente un jugo azucarado, concreto, empleado como laxante con el nombre de maná. La corteza del fresno común *(F. excelsior)* es febrífuga. La de la *Phillyrea latifolia* y los frutos de la lila común *(Syringa vulgaris)* son también febrífugos. Las hojas y corteza del olivo, así como las hojas y las flores del aligustre, son amargas y astringentes.

FAMILIA ESCROFULARIÁCEAS

Caracteres. – Plantas herbáceas ó arbolillos á veces trepadores por medio de hojas, en pocos casos arbustos ó árboles. Las hojas son por lo común opuestas, rara vez verticiladas, simples y sin estípulas, de limbo entero ó recortado de varios modos. Muchas de ellas, aunque dotadas de clorofila y de hojas normales, viven como parásitas en las raíces de otras plantas, especialmente de las Gramináceas: las latreas son también parásitas de las raíces de los árboles, pero además carecen de clorofila y tienen las hojas reducidas á escamas. Las flores son cigomorfas, hermafroditas, á veces en parte cleistógamas, solitarias axilares, por lo regular dispuestas en racimos ó en espigas terminales ó axilares, á veces en cimas bíparas agrupadas á su vez en espigas ó en racimos. El cáliz es gamosépalo, persistente, con cuatro ó cinco divisiones desiguales; la corola gamopétala con prefloración imbricada; tubo con frecuencia jiboso ó espolonado; limbo irregular, campanulado, rotáceo ó bilabiado; el labio superior tiene dos lóbulos, el inferior tres; cuatro estambres didínamos (el posterior nulo ó rudimentario) ó dos estambres (los dos anteriores estériles ó nulos); dos carpelos ante-

Fig. 937. – *Verbascum* (Gordolobo)

ro-posteriores soldados á un ovario generalmente bilocular y de placentación axil; óvulos anatropos y numerosos; estilo terminal; estigma bilobulado. El fruto es una cápsula loculicida, septicida ó á la vez lo uno y lo otro, ó poricida; rara vez una baya ó un aque-

Fig. 938. – *Linaria vulgaris*

Fig. 939. – *Antirrhinum majus*

nio. La semilla contiene un embrión recto con albumen carnoso, en ocasiones poco abundante ó nulo.

Géneros comprendidos. – Los de esta familia son 157 con unas 900 especies; conócense cuatro especies fósiles terciarias. Los géneros se pueden agrupar en tres tribus principales:

Verbasceas. – Hojas aisladas, estambre posterior á veces fértil. – Gén. *Leucophyllum*, *Verbascum* (fig. 937), etc.

Antirrineas. — Hojas opuestas, estambre posterior estéril, pétalos posteriores externos en el botón. — Gén. *Calceolaria*, *Linaria* (fig. 938), *Antirrhinum* (fig. 939), *Maurandia*, *Scrophularia* (fig. 940), *Pentstemon*, *Collinsia*, *Mimulus*, *Gratiola*, *Vandellia*, etc.

Rinanteas. — Hojas opuestas, estambre posterior estéril, péta-

Fig. 940. — *Escrofularia:* flor

Fig. 945. — *Lathræa:* flor cortada verticalmente

Fig. 942. — *Verónica oficinal*

Fig. 941. — *Digital purpúrea:* flor

Fig. 943 — *Verónica:* flor

Fig. 944. — *Lathræa*

los anteriores, externos en el botón. — Gén. *Digitalis* (fig. 941), *Veronica* (figs. 942 y 943), *Gerardia*, *Castilleia*, *Euphrasia*, *Bartsia*, *Pedicularis*, *Rhinanthus*, *Melampyrum*, *Lathræa* (figs. 944 y 945), etc.

Distribución geográfica. — Las Escrofulariáceas se encuentran en todas partes, pero son más comunes en las regiones templadas; en cambio escasean mucho hacia los polos y en los trópicos.

Géneros españoles. — Son los siguientes: *Scrophularia* Tourn.,

bastante abundante en nuestra península, *Gratiola* L., *Anarrhinum* Desf., *Linaria* Tourn., también muy abundante en especies, *Chænorrhinum* DC., *Antirrhinum* Tourn., *Asarina* Tourn., *Digitalis* L., *Lafuentea* Lag., *Erinus* L., *Sibthorpia* L., *Veronica* L., *Melampyrum* L., *Tozzia* L., *Pedicularis* L., *Rhinanthus* L., *Eufragia* Griseb., *Trisago* Stew., *Bartsia* L., *Odontites* Hall., *Euphrasia* L., *Verbascum* L. y *Celsia* L.

Especies útiles. – Las propiedades de las Escrofulariáceas son variables. El *Antirrhinum majus* y la *Linaria vulgaris* se tenían por astringentes y vulnerarias; la escrofularia nudosa *(Scroph. nodosa)* pasaba por vermífuga, resolutiva, etc., á causa de su sabor amargo y nauseabundo; las nudosidades de su raíz habían hecho que se la considerase como antiescrofulosa, y de aquí su nombre; la *Gratiola officinalis* es un purgante muy enérgico cuya acción espoliadora puede conjurar un acceso de fiebre ó un ataque de gota. La digital *(Digitalis purpurea)* es el medicamento ordinario de las enfermedades del corazón, cuyos movimientos aminora: es también un antipirético, un diurético y un anafrodisiaco enérgico: debe su actividad á un glucósido amargo y venenoso llamado *digitalina*. La verónica *(Veronica officinalis)* pasa por anticatarral, anti-ictérica, etc.; la becabunga *(V. beccabunga)* y la *V. anagallis* son, según se dice, depurativas y antiescorbúticas: las *V. teucrium*, *chamædrys* y *spicata* pueden reemplazar á la verónica oficinal. La *Euphrasia officinalis* se prescribía al interior y al exterior en las enfermedades de los ojos. Los *Pedicularis* son acres y peligrosos. Las semillas del trigo vacuno *(Melampyrum arvense)* dan un gusto amargo al pan y lo coloran de morado. Muchos *Verbascum* indígenas son amargos y astringentes, y sus flores se usan como béquicas.

Fig. 946. – *Menta:* flor

Familias reunidas á las Escrofulariáceas. – Reúnense con ellas ocho familias que tienen también la flor enteramente cigomorfa, y son: *Labiadas*, *Utriculariáceas*, *Gesneráceas*, *Bignoniáceas*, *Acantáceas*, *Selaginéaceas*, *Verbenáceas y Plantaginéaceas*.

Labiadas.--Esta familia comprende 136 géneros con unas 3600 especies diseminadas por toda la Tierra, desde la zona tropical

hasta las regiones árticas y las montañas más altas; abundan más especialmente en la región mediterránea. Son plantas herbáceas anuales ó vivaces, rara vez sub-arbolillos ó arbustos, con tallo cuadrangular por lo común, hojas opuestas, simples y sin estípulas, enteras ó diversamente recortadas, provistas de abundantes pelos secretores que producen un aceite esencial. Las flores son hermafroditas, cigomorfas, dispuestas en la axila de las hojas ó de brácteas á veces coloradas en pequeñas cimas bíparas, terminadas en cimas helicoides, ó aún en simples cimas helicoides, á veces reducidas á una sola flor: son pentámeras, con pistilo dímero, y por lo común provistas de dos brácteas laterales, aunque en algunos casos carecen de ellas. El cáliz es gamosépalo, tubuloso, persistente, con cinco divisiones, casi regular ó irregular y bilabiado; la garganta desnuda ó guarnecida de un anillo de pelos conniventes en cono; el tubo largo ó corto con 5-10-20 costillas más ó menos salientes: la corola es gamopétala, el tubo recto, rara vez retorcido; el limbo 4-5-lobulado, con prefloración imbricado-coclear, sub-regular ó bilabiado y con el labio superior en forma de casco; la corola parece á veces unilabiada por ser muy cortos los lóbulos del labio superior y estar separados por una hendedura profunda. Los estambres son cuatro, didínamos, exsertos, pocas veces inclusos, en algunos casos reducidos á dos por aborto de los dos superiores; las anteras tienen dos celdas á menudo confluentes por la cima y en ocasiones separadas por un conectivo filiforme; el ovario es libre, formado de dos carpelos, cada uno de ellos dividido en dos celdas monospermas y llevadas en un disco grueso; los

Fig. 947. – *Lamium* (Ortiga muerta)

Fig. 948. – *Ajuga:* flor

óvulos son anatropos, derechos; el estilo simple, ginobásico, coronado de un estigma bífido. El fruto es un tetraquenio rodeado por el cáliz, persistente ó á lo menos por el labio inferior del cáliz; rara vez forma cuatro drupas. La semilla contiene un embrión recto, casi nunca curvo, sin albumen, ó á veces con un albumen poco abundante.

Los principales géneros son: *Ocymum*, *Plectranthus*, *Coleus*, *Hyptis*, *Lavandula*, *Pogostemon*, *Mentha* (fig. 946), *Lycopus*, *Origanum*, *Thymus*, *Satureia*, *Micromeria*, *Calamintha*, *Melissa*, *Hysopus*, *Salvia*, *Rosmarinus*, *Nepeta*, *Scutellaria*, *Marrubium*, *Betonica*, *Stachys*, *Galeopsis*, *Leonurus*, *Lamium* (fig. 947), *Ballota*, *Leucas*, *Phlomis*, *Prostanthera*, *Teucrium*, *Ajuga* (fig. 948), etcétera.

Fig. 949. – *Utricularia vulgaris*

UTRICULARIÁCEAS. – Sólo comprenden cuatro géneros con 190 especies, de las cuales el género *Utricularia* contiene 150 por sí solo; están diseminadas por todos los países cálidos y templados del globo. Son plantas herbáceas vivaces, ora acuáticas sumergidas, sin raíces, con hojas aisladas, cortadas en segmentos filiformes, algunos de los cuales se diferencian en ascidias operculadas, ora terrestres, con hojas de dos clases, unas enteras, otras filiformes y con ascidias, ó bien por último pantanosas con hojas enteras, dispuestas en roseta y provistas de pelos que se-

gregan un jugo dotado al parecer de propiedades digestivas. Las flores son hermafroditas, cigomorfas, colocadas en racimos ó en espigas ó en umbelas. El cáliz es persistente, con dos sépalos ó cinco lacinias; la corola personada ó bilabiada, hipogina, espolonada en la base; dos estambres inclusos con filamentos arqueados, convergentes; anteras uniloculares, ordinariamente estranguladas hacia su mitad, bivalvas; ovario súpero, bicarpelado, unilocular, de placentación central; óvulos numerosos, anatropos; estilo corto; estigma bilabiado, con el labio inferior en lengüeta. El fruto es una cápsula de deiscencia dorsal ó á la vez dorsal y sutural. La semilla, sin albumen, encierra un embrión recto, ya unido por dos cotiledones ó por uno entero, ó profundamente lobulado, ó ya sin cotiledones y reducido á su tallito.

Fig. 950. – *Pinguicula vulgaris*

Los géneros son los siguientes: *Utricularia* (fig. 949), *Genlisea*, *Polypompholix* y *Pinguicula* (fig. 950).

Gesneráceas.--Las Gesneráceas constan de 98 géneros con más de 900 especies, en su mayoría tropicales ó subtropicales y algunas pertenecientes á las comarcas templadas del hemisferio boreal. Son plantas herbáceas de portes diferentes, que á veces tienen un rizoma tuberculoso, y otras son parásitas sobre las raíces y desprovistas de clorofila; también son arbustos derechos ó trepadores por los árboles ó las rocas mediante raíces adventicias; en pocos casos son árboles. Las hojas son opuestas, casi nunca aisladas, simples y sin estípulas, de limbo entero, raramente lobulado, á veces rudimentario; echan fácilmente botones adventicios, producción que puede manifestarse ya en los cotiledones. Las flores son hermafroditas, cigomorfas, alguna que otra vez casi regulares, solitarias ó situadas en espigas, en racimos simples ó en racimos de cimas bíparas, pentámeras con pistilo dímero. El cáliz es persistente, con cinco divisiones desiguales; la corola gamopétala, más ó menos oblicua, de ordinario jibosa en su base, bilabiada 5-lobulada, inserta en el receptáculo ó en un anillo carnoso situado entre

el ovario y la cúpula receptacular; los estambres figuran en número de cinco insertos en la corola, por lo común didínamos, el posterior estéril ó nulo, á veces dos solamente y en este caso los dos anteriores ó los dos posteriores abortados; las anteras á menudo coherentes, bi-uniloculares; el ovario unilocular, libre ó semi-ínfero, raramente ínfero, rodeado ó coronado de un disco en anillo completo ó incompleto, á veces unilateral; los óvulos numerosos, ana-

Fig. 951. – *Achimenes longiflora*

Fig. 952. – *Gesnera elíptica*

tropos, situados en dos placentas laterales; el estilo filiforme y el estigma con frecuencia capitado. El fruto es una cápsula de dehiscencia dorsal ó loculicida, rara vez sutural ó septicida, en algunos casos retorcida en espiral ó prolongada en cuernos en su extremo; otras veces es una baya ó un tetraquenio. La semilla contiene un embrión recto con un albumen carnoso más ó menos desarrollado ó sin albumen.

Los géneros se agrupan en las cinco tribus siguientes:

Gesnereas. – Albumen carnoso, anteras derechas. – Gén. *Gloxinia*, *Achimenes* (fig. 951), *Isoloma*, *Gesnera* (fig. 952 y 953), *Sinningia*, *Pentarrhaphia*, *Episcia*, *Alloplectus*, *Columnea* (figura 954 y 955), *Cyrtandra*, *Æschynanthus* (fig. 956), *Besleria*, *Didymocarpus*, *Ramondia* (fig. 957), *Ligeria* (fig. 958), etc.

Fig. 953. – *Gesnera verticilata:* flor

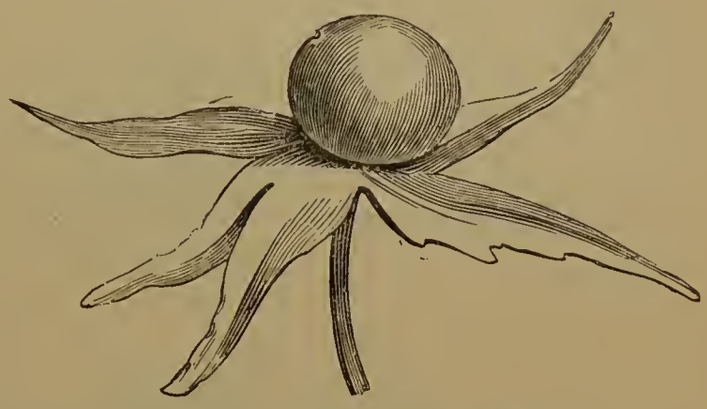


Fig. 954 – *Columnea:* baya

Columelieas. – Albumen carnoso, anteras sinuosas. – Género *Columellia* (figs. 959 y 960).

Crescencieas. – Sin albumen, árboles. – Gén. *Crescentia*, *Kigelia*, *Phyllarthron*, etc.

Pedalieas. – Sin albumen, plantas herbáceas. – Gén. *Martynia*, *Pedalium*, *Rogeria*, *Sesamum*, *Josephinia*, etc.

Fig. 955. – *Columnea de Linden:* flor

Orobanqueas. – Parásitas sin clorofila. – Gén. *Orobanche* (figs. 961 y 962), *Phelipæa*, *Chistisonia*, *Æginetia*, etc.

Bignoniáceas. – Las Bignoniáceas comprenden 49 géneros con cerca de 400 especies, en su mayoría tropicales, que faltan completamente en Europa y en toda la región mediterránea; conócense seis especies fósiles terciarias que pertenecen á géneros existentes aún. Son árboles ó arbustos derechos, volubles á la derecha ó trepadores por medio de zarcillos lineares, rara vez plantas herbáceas. Las hojas son opuestas, casi nunca ver-

ticiladas, por lo común compuesto-pennadas ó palmadas, en muy pocos casos simples, sin estípulas, con frecuencia terminadas en zarcillos en los bejucos. El tallo de éstos suele tener una forma característica, retorcida á modo de cable, ó primero cuadrangular cuando el corcho ha exfoliado las cuatro alas. Las flores son hermafroditas, cigomorfas, situadas en racimos ó en racimos de cimas bíparas, pentámeras con pistilo dímero. El cáliz es gamosépalo, 5-fido ó 5-dentado, ó bipartido ó bilabiado; la corola caduca, hipogina; el tubo corto con la garganta dilatada; el limbo tiene por lo común cinco divisiones y es bilabiado, con prefloración generalmente imbricado-coclear; los estambres son cinco, rara vez fértiles, por lo regular cuatro, didínamos, á veces sólo son fértiles los dos laterales posteriores; las anteras uniloculares; el ovario súpero, generalmente con dos celdas antero-posteriores, rodeado en su base de un disco glanduloso; los óvulos bastante numerosos, anatropos, comúnmente horizontales, parietales en los ovarios uniloculares; el estilo simple, el estigma bilamelado ó bífido. El fruto es una cápsula loculicida ó que se abre por cuatro hendeduras aislando el tabique á la manera de una silicua, rara vez una baya. La semilla es alada, rara vez áptera, y lleva un embrión de cotiledones anchos, á menudo bilobulados, sin albumen.

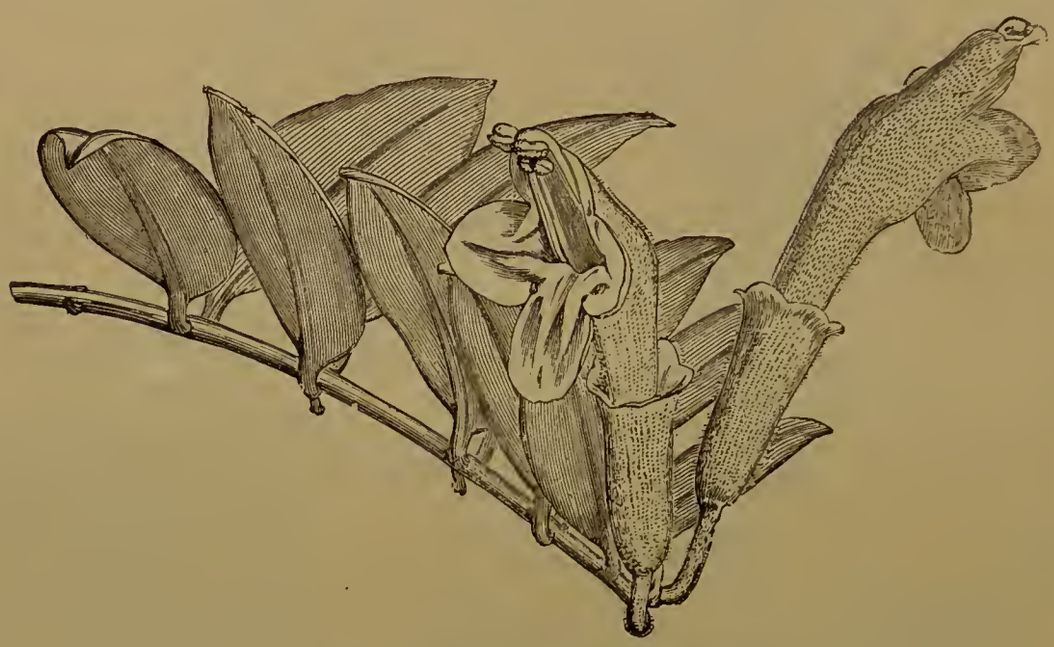


Fig. 956. – *Æsehynanthus boschianus*

Los géneros están agrupados en dos tribus:

Bignonieas. – Cápsula septifraga. – Gén. *Lundia*, *Bignonia*, *Macfadyena*, *Adenocalymna*, *Anemopægma*, etc.

Tecomeas. – Cápsula loculicida. – Gén. *Catalpa*, *Tecoma*, *Dolichondrone*, *Stereospermum*, *Jacaranda*, *Parmentiera*, etc.

Acantáceas. – Esta familia contiene 120 géneros con unas

Fig. 957. – *Ramondia pyrenaica*

1.350 especies, distribuídas por todas las regiones cálidas del globo. Son plantas herbáceas ó sub-arbolillos, rara vez arbustos ó árboles pequeños, en ocasiones volubles á la derecha, ó á la izquierda, con frecuencia provistos de cistolitos. Las hojas son opuestas, á veces verticiladas por tres ó cuatro, casi nunca aisladas, simples y sin estípulas, con limbo entero ó diversamente bilobulado. Las flores hermafroditas, cigomorfas, solitarias ó dispuestas en racimos de cimas bíparas y uníparas helicoides, pentámeras con pistilo dímero. El cáliz tiene cinco divisiones distintas ó más ó menos soldadas y 4-fido ó 4-partido, á veces simplemente anular; la corola

es gamopétala, hipogina, ordinariamente bilabiada; los estambres son cuatro didínamos, el quinto abortado ó estéril, á veces dos, los anteriores abortados; las anteras bi-uniloculares; el ovario con dos

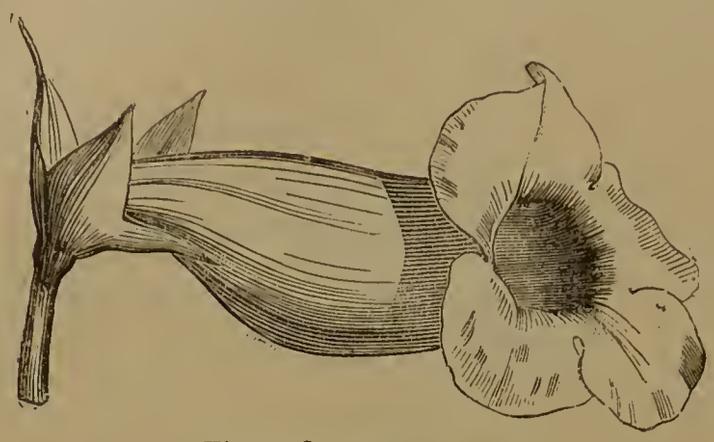


Fig. 958. – *Ligeria:* flor

Fig. 959. – *Columellia bienal*

Fig. 960. – *Columellia:* corte vertical de la flor

Fig. 961. – *Orobanche Eringii*

celdas antero-posteriores, 2 ó 3-4-∞-ovuladas; los óvulos campilotropos, biseriados; el estilo terminal; el estigma ordinariamente bífido. El fruto es una cápsula loculicida, que á veces se abre con elasticidad, en algunos casos una drupa. La semilla encierra un embrión curvo, casi nunca derecho, con cotiledones anchos, á veces

plegados, sin albumen, ó alguna que otra vez con albumen carnoso.

Los géneros principales son: *Thumbergia*, *Ebermayera*, *Hygrophila*, *Ruellia*, *Strobilantes*, *Blepharis*, *Acanthus*, *Barleria*, *Eranthemum*, *Lepidagathis*, *Aphelandra*, *Justicia*, *Beloperone*, *Dianthera*, *Jacobinia*, *Dicliptera* *Adhatoda* (fig. 963), etcétera.

Fig. 962. – *Orobanche:* tallo

Fig. 963. - *Adhatoda betonica*

Selagináceas. — Las Selagináceas comprenden 16 géneros con 220 especies próximamente, en su mayor parte propias de las regiones extratropicales del antiguo continente, mientras que otras están localizadas en Australia. Son arbustos, rara vez plantas herbáceas ó arbolillos, con hojas aisladas, por excepción opuestas, simples y sin estípulas, á menudo pequeñas. La corteza del tallo y el parénquima de las hojas suelen tener muchas bolsas secretoras oleíferas. Las flores son hermafroditas, más ó menos cigomorfas, solitarias, en racimo, en espiga ó en capítulo, pentámeras con pistilo dímero. El cáliz es persistente, en espata ó en tubo 5-3-dentado ó 5-3-fido; la corola gamopétala, hipogina, sub-regular, caduca, con tubo entero ó hendido, y limbo 1-2-labiado, 4-5-lobulado; hay

de dos á cinco estambres (el quinto rudimentario) á menudo iguales, alternos, insertos en la corola; anteras uniloculares; el ovario con dos celdas antero-posteriores, uniovuladas; óvulos pendientes, anatropos; estilo terminal, estigma indiviso. El fruto es un aquenio, un diaquenio ó una drupa. La semilla contiene un embrión recto con un albumen carnoso.

Fig. 964. – *Mioporo* de hojas pequeñas

Fig. 967. – *Selago:* corola y andróceo extendidos

Fig. 965. - *Mioporo:* flor

Fig. 966. – *Selago corymbosa*

Los géneros pueden agruparse en tres tribus:

Mioporeas. – Estambres con cuatro sacos, carpelos cerrados. Gén. *Myoporum* (figs. 964 y 965), *Pholidia*, *Cremophila*, etc.

Selagineas. – Estambres con dos sacos, carpelos cerrados. – Gén. *Selago* (figs. 966 y 967), *Hebenstreitia*, *Dischisma*, *Gymnandra*, etc.

Globularieas. – Estambres con cuatro sacos, carpelos abiertos. – Gén. *Globularia* (figs. 968 y 969).

Verbenáceas. – Esta familia consta de 59 géneros con unas 700 especies esparcidas por las regiones cálidas, siendo también

abundantes en los países templados del hemisferio austral; en las capas terciarias se han encontrado algunas. Son plantas herbáceas, arbustos ó grandes árboles de portes muy diversos, á veces trepadores y volubles á la izquierda. Las hojas son opuestas, rara vez verticiladas ó aisladas, simples y sin estípulas, de limbo entero ó recortado de varios modos, pocas veces compuesto-pennadas ó palmadas. Las flores son hermafroditas, cigomorfas, en pocos casos casi regulares, situadas en espigas, racimos, capítulos, ó en cimas bíparas, terminadas en cimas helicoideas. El cáliz es gamosépalo, persistente, casi regular ó bilabiado con predominio del labio superior ó del inferior; la corola gamopétala, con el tubo á menudo encorvado, por lo general bilabiada y con los dos pétalos posteriores á veces enteramente unidos. Los cinco estambres, alternos y concrescentes con los pétalos, son en muchos casos todos fértiles é iguales cuando la corola es regular, pero por lo común desiguales y bastante más cortos hacia atrás; el posterior suele quedar reducido á un estaminodio ó aborta completamente. Los filamentos son siempre libres después de su separación de la corola; las anteras dorsifixas, introrsas, con cuatro sacos que se abren á lo largo. El pistilo se compone de dos carpelos medios, cerrados y concrescentes en el ovario bilocular que contiene en cada celda dos óvulos por lo general campilotropos, ascendentes de rafe ventral, rara vez ortotropos y separados con frecuencia por un falso tabique; en algunos casos los carpelos subsisten abiertos, con los bordes estériles, y llevan los óvulos en su base dilatada. El estilo es único, terminado en un estigma sencillo ó bilobulado. El fruto es una drupa, un diaquenio ó un tetraquenio, pocas veces una cápsula de dos ó cuatro valvas. La semilla lleva un embrión recto, á veces provisto de un albumen

Fig. 968. – *Globularia común*

carnoso, pero por lo regular sin albumen. En las *Avicennia*, que viven en los parajes cenagosos de los mares tropicales, la germinación de la semilla se verifica mientras el fruto está aún en la rama; la plántula cae del árbol ya formada y arraiga directamente en el cieno.

Los géneros se agrupan en dos tribus;

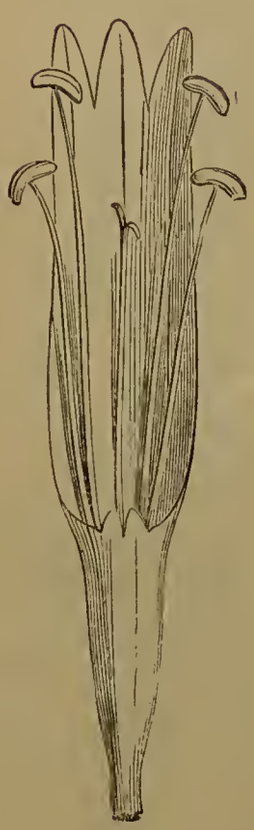


Fig. 969. – *Globularia alypum:* flor sin el cáliz

Fig. 970. – *Stilbe pinastra*

Fig. 971. – *Verbena oficinal*

Estilbeas.--Albumen carnoso. – Gén. *Stilbe* (fig. 970), *Chloanthes*, *Pityrodia*, etc.

Verbeneas. – Sin albumen. – Gén. *Lantana*, *Lippia*, *Bouchea*, *Stachytarpheta*, *Verbena* (figs. 971 y 972), *Callicarpa*, *Ægiphilla*, *Tectona*, *Vitex* (figs. 973 y 974), *Clerodendron*, *Avicennia*, etc.

Plantagináceas. – Las especies de esta familia, que son unas 100, están distribuídas en tres géneros solamente, y se hallan diseminadas por toda la Tierra, siendo más numerosas en los climas

templados y en las montañas de la zona tropical. Son plantas herbáceas, con hojas aisladas ú opuestas, á veces colocadas en roseta, simples y sin estípulas, de limbo entero ó diversamente lobulado. Las flores, que están dispuestas en espigas ó en capítulos, son ó

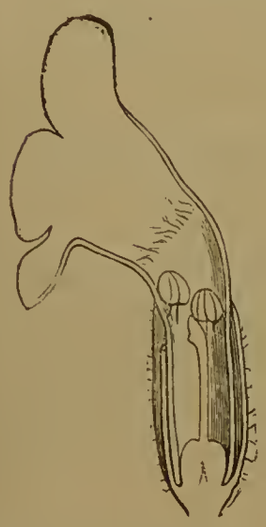


Fig. 972. – *Verbena:* flor cortada verticalmente.

Fig. 974. – *Vitex:* flor cortada verticalmente

Fig. 973. – *Vitex* (Sauzgatillo)

Fig. 975. – *Plantago* (Llanten mayor)

todas hermafroditas, ó hermafroditas en la base de la espiga y masculinas en su parte superior, ó unisexuales, pero reunidas en espiguillas trifloras, dos flores masculinas abajo y una femenina arriba. El cáliz tiene cuatro sépalos desiguales ó con cuatro divisiones profundas; la corola es gamopétala, tubulosa, con cuatro lóbulos

imbricados; hay cuatro estambres salientes, insertos en la corola ó naciendo en el receptáculo; el ovario tiene una, dos ó cuatro celdas uni-pluriovuladas; los óvulos son seudo-campilotropos; el estilo simple con estigma subulado, rara vez bífido. El fruto es un pixidio ó un aquenio recubierto por la corola ó con núcleo óseo; la semilla, cuyo tegumento gelifica á veces su epidermis, contiene un embrión recto y un albumen carnoso.

Los géneros son: *Plantago* (figs. 975 y 976), *Littorella* (figura 977) y *Bouguera*.

Resumen. – Prescindiendo de las excepciones, las nueve familias del orden de las Gamopétalas superovariadas del tipo isostémone cigomorfo, se pueden distinguir entre sí y de las Escrofulariáceas, que han servido de punto de partida, por los caracteres reunidos en el cuadro siguiente:

Carpelos
- cerrados. Flor
  - pentámera.
    - Un albumen carnoso. Carpelos
      - multiovulados. . . . . *Escrofulariáceas*
      - uniovulados ó biovulados. . . . . *Selaginéaceas*
    - Sin albumen Carpelos
      - multiovulados. Semillas
        - aladas. . *Bignoniáceas*
        - ápteras. . *Acantáceas*
      - biovulados. Estilo
        - terminal. . . *Verbenáceas*
        - ginobásico. . *Labiadas*
  - convirtiéndose en tetrámera por alteración. . . . . *Plantagináceas*
- abiertos. Placentación
  - basilar. . . . . *Utriculariáceas*
  - parietal. . . . . *Gesneráceas*

Géneros españoles de las ocho familias anteriores. – Las Labiadas comprenden muchos de ellos; á saber: *Lavandula* Tourn., *Preslia* Opiz, *Mentha* L., *Lycopus* Tourn., *Origanum* Tourn., *Thymus* L., *Coridothymus* Rchb., *Satureja* L., *Micromeria* Bth., *Calamintha* Bth., *Melissa* L., *Horminum* L., *Hyssopus* L., *Rosmarinus* L., *Salvia* L., *Zizyphora* L., *Nepeta* L., *Glechoma* L., *Lamium* L., *Leonurus* L., *Galeopsis* L., *Stachys* L., *Betonica* L., *Ballota* Bth., *Phlomis* L., *Marrubium* Bth., *Sideritis* L., *Melittis* L., *Scutellaria* L., *Moluccella* L., *Cleonia* L., *Brunella* Tourn., *Prasium* L.. *Ajuga* L., *Teucrium* L.;

Las Utriculariáceas, los géneros *Utricularia* y *Pinguicula;*

Las Gesnéraceas, los géneros *Orobanche* L., *Phelipæa* L. y *Ramondia* Rich.;

Las Bignoniáceas, los géneros *Tecoma* Juss., *Catalpa* Scop. y *Cobæa* Cav.;

Las Acantáceas, el género *Acanthus* Tourn.;
Las Selaginácеas, el género *Globularia* L.;
Las Verbenáceas, los géneros *Lippia* L., *Verbena* L. y *Vitex* L.,
Y las Plantagináceas, los géneros *Littorella* L. y *Plantago* L.

Especies útiles de las familias precedentes. — Las Labiadas contienen un aceite esencial de olor más ó menos agradable, que les comunica propiedades estimulantes y hace que se las busque como substancias excitantes ó condimenticias. Algunas poseen además principios amargos y astringentes, por lo que se las emplea como tónico-estimulantes; otras son sencillamente amargas y tónicas. Las mentas *(Mentha)* y las melisas *(Melissa)* son estimulantes; el tomillo *(Thymus vulgaris)*, el sérpol *(Th. serpyllum)*, la ajedrea *(Satureia hortensis)* son más especialmente condimenticios; el romero *(Rosmarinus officinalis)* y la salvia *(Salvia officinalis)* son estomáquico-estimulantes; los espliegos *(Lavandula)*, el orégano *(Origanum vulgare)* y la mejorana *(O. majorana)* son tónicos y excitantes; el marrubio *(Marrubium vulgare)* es amargo y febrífugo. Las búgulas *(Ajuga)* y los poleos *(Teucrium)* son por lo común amargos y tónicos; la hierba gatera *(Nepeta cataria)* se tiene por carminativa y emenagoga; el hisopo *(Hyssopus officinalis)* es incisivo y expectorante; las tercianarias *(Scutellaria)* se consideran como febrífugas; la ortiga muerta *(Lamium album)*, el marrubio negro *(Ballota nigra)*, el *Melittis melissophyllum* y la *Stachys sylvatica* pasan por emenagogas; la betónica *(Betonica officinalis)* es acre y estornutatoria, y el patchulí *(Pogostemon patchuly)*, cuyo olor es tan insoportable, aunque á ciertas mujeres les guste, sirve para preservar las pieles de las polillas.

Fig. 976. – *Llanten:* espiga

Fig. 977. – *Littorella:* inflorescencia monóica.

Las Utriculariáceas europeas, usadas en otro tiempo contra la disuria, se consideran como tópicas para las llagas y las quemaduras; la *Pinguicula vulgaris* es laxante, pero se la tiene por dañina

para los carneros: los lapones la usan para cuajar la leche, y las aldeanas danesas se alisan los cabellos, á guisa de pomada, con el jugo de sus hojas.

Las Gesneráceas proporcionan plantas de adorno para las estufas calientes; el disco del *Columnea* da un néctar abundante, por lo cual se llama á esta planta bejuco de jarabe. De las semillas del sésamo *(Sesamum indicum* y *S. orientale)*, cultivado desde la más remota antigüedad, se extrae un aceite comestible que entra en la fabricación de jabones. El jugo de las glándulas vesiculosas del *Pedalium murex* hace al agua emoliente y mucilaginosa; esta planta despide un fuerte olor á almizcle. La raíz de la *Craniolaria annua*, de América, es dulce, carnosa y comestible.

Las flores de la *Bignonia æquinoctialis* se preconizan en las Antillas contra las enfermedades del hígado; los frutos, las cortezas y las raíces de catalpa *(Catalpa syringifolia)* se recomiendan contra el asma; la corteza de la *B. copaia* del Brasil es emética y purgante; la *B. unguis cati* pasa por alexifarmaca en las Antillas y la madera de la *B. leucoxylon* se mira como antídoto del manzanillo. Las hojas acres y astringentes de muchas *Jacaranda* del Brasil se usan como profilácticas contra las enfermedades infecciosas de los órganos de la absorción.

Algunas Acantáceas son mucilaginosas y se emplean en la India como emolientes. Las raíces, hojas y flores de la *Justicia adhatoda* de Ceilán se tienen por antiespasmódicas; las *J. ecbalium* y *J. echioides* son diuréticas; la *J. pectoralis* se supone béquica en las Antillas. Los indios de Méjico emplean contra la disentería y para teñir de azul la *Sericographis Mohitli*.

Las Selaginéaceas no tienen propiedades útiles; algunas se cultivan como plantas de adorno. Unicamente las hojas de las especies del género *Globularia* constituyen un purgante suave; las de la *G. vulgaris* son detersivas y vulnerarias.

Las Verbenáceas contienen varias especies medicinales. La verbena *(Verbena officinalis)* es tónica; la *V. erinoides* se usa en el Perú como estimulante uterino. El sauzgatillo *(Vitex agnus-castus)*, que se supone anafrodisíaco, es aromático y sin duda tiene propiedades muy diferentes. El *V. littoralis* y el teck *(Tectona grandis)* dan maderas muy apreciadas; la corteza de paletuvio

(Avicenna alba) se emplea en tenería; las drupas de las *Lantana annua* y *trifolia* y las de las *Premna* son comestibles; la corteza de las *Callicarpa* de Asia es amarga y aromática, y sus hojas, lo mismo que las de las *Callicarpa* americanas, son diuréticas. Las hojas de la hierba-luisa *(Aloysia citrodora)* son un estomáquico poderoso y agradable.

El agua destilada sobre los *Plantago lanceolata*, *major* (llantén) y *media*, es astringente y se emplea en colirios; las semillas de los *Plant. psyllium*, *arenaria* (zaragatona) y *bophula* contienen abundante mucílago usado contra las oftalmías y para el apresto de tejidos; el *P. coronopus* se ha tenido por diurético.

FAMILIA CAMPANULÁCEAS

Caracteres. – Plantas herbáceas anuales, bisanuales ó vivaces, á veces volubles, en algunos casos arbustos ó árboles pequeños; están abundantemente provistas de latex contenido en filas de células anastomosadas en forma de red; las hojas están á veces aisladas, raramente opuestas, simples y sin estípulas, de limbo entero ó diversamente lobulado. Las flores son hermafroditas, alguna que otra vez dioicas por aborto, solitarias terminales ó situadas en espiga, capítulo, racimo simple ó racimo de cimas bíparas, rara vez en cima unípara escorpioide. El cáliz es persistente 5-partido (apenas 3-6-8-partido), con prefloración valvar; la corola marcescente, campanulada, infundibuliforme ó tubulosa, inserta en un anillo epigino, con limbo más ó menos dividido y prefloración valvar; los estambres libres, rara vez soldados á la corola por su base; los filamentos ordinariamente dilatados en la base y conniventes ó subcoherentes; las anteras biloculares, introrsas, libres ó ligeramente coherentes en un tubo atravesado por el estilo para separarse y desviarse después de la antesis; el ovario ínfero ó semi-ínfero con dos á ocho celdas, por lo común tres; los óvulos numerosos, anátropos; la placentación axil; el estilo simple guarnecido de pelos colectores; el estigma indiviso ó dividido en tantos lóbulos como celdas tiene el ovario. El fruto es una baya, por lo general una cápsula que se abre por su extremo en valvas loculicidas ó en pixidio, ó bien por los lados, entre los tabiques, por otros tantos agujeros

ó hendeduras. La semilla, á veces alada, contiene un embrión recto en el eje de un albumen carnoso.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.—La familia de las Campanuláceas comprende 53 géneros con más de 1.000 especies, de las cuales 230

Fig. 978.— *Campanula rapunculus*

Fig. 979. – *Campanula*

pertenecen al género *Campanula* y 230 al *Lobelia*. Estos géneros se agrupan en dos grandes tribus, á saber:

Campanuleas. – Corola regular. – Gén. *Jasione*, *Lightfootia*, *Wahlenbergia*, *Codonopsis*, *Campanumœa*, *Roclla*, *Prismatocarpus*, *Phyteuma*, *Campanula* (figs. 978, 979 y 980), *Specularia*, *Adenophora*, etc.

Lobelieas. – Corola cigomorfa. – Gén. *Lobelia*, *Delissea*, *Centropogon* (fig. 981), *Siphocampylus*, *Isotoma*, *Laurentia*, *Pratia*, *Syphia*, etc.

Distribución geográfica. – Las Campanuláceas de dehiscencia basilar ó lateral viven en las regiones templadas del antiguo continente; las de dehiscencia apicilar son raras en el hemisferio Norte, pero más comunes en el austral, sobre todo en Australia, en el Cabo y en la América del Sur.

Géneros españoles. – Son los siguientes: *Wahlenbergia* Schrad., *Jasione* L., *Phyteuma* L., *Campanula* L., *Specularia* Heist., *Trachelium* L., *Lobelia* L. y *Laurentia* Neck.

Fig. 980. – *Campanula:* flor cortada verticalmente.

Especies útiles. – El jugo lechoso de las campanuleas contiene abundante mucílago que neutraliza sus principios acres y hace alimenticias las raíces nuevas de muchas de ellas. En Siberia la *Campanula glomerata* se considera á propósito para curar la rabia; la *C. trachelium* pasa por vulneraria, astringente y antiflogística, y su raíz es comestible.

Las lobelieas poseen un jugo narcótico y de tal acritud que corroe la piel y tomado al interior produce una inflamación mortal, por lo cual hay que usarlas con las mayores precauciones: se las cultiva en estufa ó al aire libre á causa del bonito color de su corola. Dos de ellas se han empleado en medicina, son la *Lobelia syphillitica* preconizada como antisifilítica en forma de decocción, y la *L. inflata*, recomendada como emética, cartica ó diaforética, según las dosis. Esta última especie parece tener las mismas propiedades que el tabaco, y contiene un alcaloide volátil, oleaginoso, que es un veneno narcótico-acre. Las *L. cardinalis*, *longiflora*, *tupa* y *urens* son venenosas.

Familias reunidas á las Campanuláceas. – Son tres que como éstas tienen los estambres independientes de la corola y los carpelos cerrados con placentación axil; á saber: *Estilidiáceas*, *Goodeniáceas* y *Cucurbitáceas*.

Estilidiáceas. – Sólo contienen cuatro géneros con unas 100 especies, de las cuales el género *Stylidium* comprende 80 por sí

solo: casi todas ellas crecen en Australia. Son plantas herbáceas anuales ó vivaces, con hojas aisladas, frecuentemente reunidas en roseta, simples y sin estípulas, de limbo entero, á menudo pequeño. Las flores son hermafroditas, solitarias terminales ó dispuestas en espigas, racimos ó cimas bíparas, casi regulares, ó fuertemente cigomorfas, con pistilo dímero. El cáliz es persistente, por lo común bilabiado, con el labio inferior bifido ó bidentado y el superior con tres dientes ó divisiones; la corola gamopétala, irregular, con cinco lóbulos, cuatro de ellos grandes extendidos y el restante corto, articulado, irritable: hay dos estambres insertos en el disco situado encima del ovario, con los filamentos soldados al estilo y formando una columna recta ó con dos curvaturas, la inferior de las cuales es irritable; las anteras tienen dos celdas aplicadas contra el estigma; el ovario es ínfero con dos celdas que contienen muchos óvulos anatropos, insertos en medio del tabique; el estigma indiviso ó con dos ramas capilares, capitadas. El fruto es una cápsula bivalva, de dehiscencia sutural ó loculicida para la celda anterior; la posterior no se abre. La semilla encierra un pequeño embrión recto en el eje de un albumen carnoso.

Fig. 981. - *Centropogon fastuosus*

Los géneros son: *Stylidium*, *Leeuwenhookia*, *Forsteria* y *Phyllacne*.

Goodeniaceas. – Esta familia consta de 12 géneros con más de 200 especies, casi todas australianas. Son plantas herbáceas, rara vez arbustos, con hojas aisladas, frecuentemente reunidas en roseta, casi nunca opuestas, simples y sin estípulas, y de limbo entero ó apenas pennatífido. Las flores son hermafroditas, cigomorfas, raramente regulares ó casi regulares, solitarias, axilares ó agrupadas en espigas, capítulos, racimos simples ó compuestos; son pentámeras con pistilo dímero. El cáliz es superior al ovario y ordinaria-

Fig. 982. – *Scævola microcarpa* Cav.

mente 5-fido, ó inferior y con tres ó cinco sépalos coherentes por abajo; la corola epigina ó perigina, gamopétala, irregular, con tubo adherente al ovario; el limbo 5-partido, uni-bilabiado, con lóbulos conduplicados, lanceolados y las márgenes aladas, más delgadas; los estambres son cinco, alternos, insertos en el disco que corona el ovario; los filamentos soldados á veces en el extremo; las anteras en algunos casos coherentes, biloculares, introrsas; el ovario siempre ínfero por lo menos á la corola, 1-2 ó 4-locular, con celdas uniovuladas, y óvulos derechos, anatropos ó imbricados, ascendentes ocupando las dos caras del tabique; el estigma rodeado de una anda salida del disco. El fruto es una drupa, un aquenio ó una ápsula septífraga ó á la vez septífraga y loculicida. La semilla lleva n embrión recto en el eje de un albumen carnoso que á veces alta.

Los géneros principales son: *Leschenaultia*, *Velleia*, *Goodenia*, *Scævola* (figs. 982 y 983), *Dampiera*, *Brunonia*, etc.

Cucurbitáceas. – Las Cucurbitáceas comprenden 68 géneros con más de 500 especies que en su mayoría viven en los países cálidos y sobre todo en la zona tropical. Son plantas herbáceas anuales ó vivaces, rara vez derechas, por lo común rastreras ó trepadoras por medio de zarcillos foliares, en pocos casos arbustos espinosos con hojas rudimentarias. Las hojas son aisladas, simples y sin estípulas, de limbo entero ó diversamente recortado; las raíces se dilatan á veces formando tubérculos; el zarcillo, simple ó ramificado, es la primera hoja de la ramilla axilar; la segunda hoja de esta ramilla se suele desarrollar también en forma de zarcillo, y otras veces faltan estos zarcillos. Las flores son regulares, unisexuales con monoecia ó dioecia, raras veces hermafroditas, situadas en la axila de las hojas, en algunos casos solitarias, mas por lo común agrupadas en racimos simples ó compuestos; son pentámeras con pistilo dímero. Las flores masculinas tienen el cáliz gamosépalo con cinco lóbulos imbricados; la corola regular con cinco pétalos libres ó soldados; tres estambres con anteras extrorsas, generalmente flexuosas y contorneadas á modo de S invertida; dos de estas anteras son biloculares y se las considera como formada cada una de dos estambres soldados (ó sea cuatro estambres); el ovario reemplazado por un nectario glanduloso. Las flores masculinas son con frecuencia solitarias, y á veces presentan rudimentos de estambres que en pocos casos son poliníferos; el ovario ínfero, generalmente con tres celdas, subdivididas por la introflexión de los tabiques que llevan los óvulos hacia la pared opuesta; los óvulos numerosos, anatropos, pendientes ú horizontales, rara vez solitarios; tres estilos más ó menos unidos; estigmas gruesos, lobulados ó franjeados. El fruto es una baya en la que la capa externa del pericarpo es dura y á veces leñosa, mientras que los tabiques y los bordes placentarios se resuelven en una pulpa líquida; en algunos casos se abre en tres valvas, ó ya en la cima en pixidio, ó por uno ó dos poros, ó desgarrándose en

Fig. 983. – *Scævola* flor abierta

la base con elasticidad ó desprendiéndose simplemente del pedicelo y arrojando las semillas por la abertura. La semilla encierra un embrión con anchos cotiledones planos, sin albumen.

Los géneros principales son: *Trichosantes*, *Luffa*, *Momordica*, *Cucurbita*, *Citrullus*, *Lagenaria*, *Cucumis*, *Cephalandra*, *Bryonia*, *Zehneria*, *Melothria*, *Rhynchocarpa*, *Anguria*, *Echinocystis*, *Elaterium*, *Cyclanthera*, *Sicyos*, *Fevillea*, etc.

Resumen. – Las cuatro familias del orden de las gamopétalas inferovariadas, que tienen los estambres libres y los carpelos cerrados, se distinguen entre sí del modo siguiente:

Flores	hermafroditas.	Con latex.		*Campanuláceas*
		Sin latex..	Cúpula estigmática.	*Goodeniáceas*
			Ginostemo..	*Estilidiáceas*
	unisexuales..			*Cucurbitáceas*

Géneros españoles de las tres familias anteriores. – Las Estilidiáceas y las Goodeniáceas no tienen representantes en nuestra patria. Las Cucurbitáceas comprenden los géneros siguientes: *Bryonia* L., *Cucumis* L., *Lagenaria* Ser., *Cucurbita* L., *Ecballium* C. Rich., *Momordica* L. y *Elaterium* Rich.

Especies útiles de dichas familias. – Las Estilidiáceas no comprenden ninguna.

Las propiedades de las Goodeniáceas son aún poco conocidas. El jugo amargo de las hojas y bayas del *Mokal* se usa contra la catarata, y según parece merced á su raíz se pueden comer los crustáceos y los peces venenosos; las hojas del *Bela-modogam*, del Malabar, son emolientes y su cocimiento diurético. Las *Goodenia*, *Euthales* y *Leschenaultia* son plantas ornamentales de estufa.

La raíz ó el fruto de muchas especies de Cucurbitáceas son purgantes de variable energía; tales son la nueza ó brionia *(Bryonia dioica)*, cuya raíz contiene un jugo lechoso, acre, amargo, muy drástico; la coloquíntida *(Citrullus colocynthis)*, cuyo fruto tiene una pulpa esponjosa, de amargor excesivo y que purga violentamente; el cohombrillo amargo *(Ecballium elaterium)*, de cuyo fruto se saca un extracto purgante usado en Inglaterra, y el fruto de las *Luffa*, comestible antes de su madurez, pero que purga violentamente cuando maduro. Lo propio sucede con los frutos del *Trichosanthes anguina* de China y con los de las *Momordica* de

América. La baya de la *Mom. balsamina* y las hojas de la *Mom. charantia* del Asia tropical tienen fama de vulnerarias. La pulpa de los frutos contiene á menudo abundante cantidad de azúcar que los hace comestibles; tales son las variedades de calabaza *(Cucurbita)*, pepino *(Cucumis sativus)*, melón *(Cuc. melo)*, de la sandía *(Cuc. citrullus)*: los pepinos jóvenes se aderezan con vinagre y se comen con el nombre de pepinillos. Todas estas especies dan semillas oleaginosas. Las de la *Telfairia pedata* suministran un aceite alimenticio; el que se saca de las semillas de la *Fevillea cordifolia* es purgante.

FAMILIA RUBIÁCEAS

CARACTERES. – Las Rubiáceas son árboles, arbustos ó plantas herbáceas de porte muy diferente, con tallo á veces voluble á la izquierda, en algunos casos tuberculoso, epifito y surcado de galerías donde anidan las hormigas: á veces contiene en la capa profunda de la corteza y en la periferia de la medula largas celdillas aisladas que segregan un jugo lechoso ó resinoso. Las hojas son opuestas ó verticiladas, raramente aisladas, simples, con limbo entero, pocas veces dentado y provistas de estípulas las cuales son laterales ó axilares, libres ó concrescentes entre sí ó con el peciolo, persistentes ó caducas y en ocasiones de la misma forma que las hojas, de modo que simulan verticilos, casi nunca rudimentarias ó nulas. Las flores son regulares, hermafroditas, por excepción polígamas, con monoecia ó dioecia, frecuentemente heterostilas dimorfas ó trimorfas, dispuestas en inflorescencias muy varias, á menudo en racimos que terminan en cimas bíparas, en racimos de umbelas, etcétera. El cáliz es tubuloso ó profundamente dividido, ó 2-6-fido, ó dentado, á veces borrado; la corola rotácea, hipocrateriforme ó infundibuliforme, con cuatro ó seis divisiones, generalmente iguales, prefloración valvar, rara vez retorcida ó imbricada; los estambres son de cuatro á seis, alternos, soldados al tubo ó á la garganta de la corola, con filamentos cortos filiformes y anteras introrsas, pocas veces soldadas en un tubo; el ovario ínfero, bi-pluri-

Fig. 984. – *Quina:* cápsula abierta por dehiscencia septicida.

locular, habiendo sobre él un disco carnoso; los óvulos solitarios ó numerosos, derechos ó pendientes, ó fijos al ángulo central por la mitad de su cara ventral, anatropos ó semi-campilotropos; estilo simple; estigma con dos ó muchos lóbulos. El fruto es una cápsula loculicida ó septicida, una baya, una drupa ó un diaquenio. A veces las drupas de dos flores vecinas se sueldan en un fruto doble ó todas las drupas de un mismo capítulo se sueldan en un fruto en forma de mora, soldadura que puede ocurrir también entre cápsulas procedentes de un mismo capítulo. La semilla, á veces provista de un arilo, contiene un embrión recto ó curvo con cotiledones de diversa conformación y lleva un albumen carnoso ó córneo, á veces surcado, rara vez sin albumen.

Fig. 985. – *Quina:* semilla alada, cara ventral

Fig. 986. – *Café:* semilla cortada verticalmente

Géneros comprendidos. – La familia de las Rubiáceas es muy vasta y comprende 337 géneros con cerca 4.100 especies. Se han encontrado 27 especies fósiles terciarias, muchas de ellas de géneros existentes en la actualidad. Los principales géneros se pueden agrupar en tres grandes tribus del modo siguiente:

Cinconeas. – Carpelos multiovulados, estípulas membranosas. – Gén. *Nauclea*, *Cinchona* (figs. 984 y 985), *Cascarilla*, *Bouvardia*, *Manettia*, *Exostemma*, *Bikkia*, *Rondelettia*, *Argostemma*, *Hedyotis*, *Oldenlandia*, *Ophiorrhiza*, *Mussænda*, *Urophyllum*, *Randia*, *Gardenia*, etc.

Cofeas. – Carpelos uniovulados, estípulas membranosas. – Gén. *Guettarda*, *Antirrhœa*, *Plectronia*, *Vangueria*, *Ixora*, *Pavetta*, *Coffea* (fig. 986), *Morinda*, *Faramea*, *Psychotria*, *Palicourea*, *Rudgea*, *Cephælis*, *Lasianthus*, *Anthospermum*, *Gaillonia*, *Spermacoce*, etc.

Rubieas. – Carpelos uniovulados, estípulas foliáceas. – Género *Rubia* (fig. 987), *Galium*, *Asperula*, *Crucianella*, *Sherardia*, etc.

Distribución geográfica. – Las Rubiáceas son en su mayoría tropicales y subtropicales y en especial americanas; en los climas templados viven principalmente las galieas en el hemisferio boreal, y las antospermeas en el austral.

Géneros españoles. – Son los siguientes: *Putoria* Pers., *She-*

rardia L., *Asperula* L., *Crucianella* L., *Rubia* L., *Galium* L., *Callipeltis* Stev. y *Vaillantia* DC.

Especies útiles. – La mayor parte de las Rubiáceas medicinales son exóticas. Las más útiles son: las quinas *(Cinchona)* cuyas virtudes febrífugas, así como las de su precioso alcaloide la quinina, son de todo el mundo conocidas; la ipecacuana *(Cephælis ipecacuanha)* del Brasil, que es emética, tónica y estimulante, según las dosis, y debe sus propiedades vomitivas á un alcaloide llamado *emetina;* la rubia ó granza *(Rubia tinctorium)*, de la que se extraen dos materias colorantes, la purpurina y la alizarina, que hacen de la rubia una de las materias más apreciadas para teñir de encarnado; el café *(Coffea arabica)*, originaria de Abisinia, cuya simiente tostada da una infusión muy aromática que estimula la inteligencia y las funciones digestivas, sostiene las fuerzas durante el trabajo ó los viajes y aminora las pérdidas de los elementos de nuestro organismo: es también un agente precioso contra la acción de los venenos narcóticos y un poderoso diurético. La mayor parte de sus propiedades se debe á un alcaloide llamado cafeína, que existe también en el te y en el mate, y á un aceite volátil de olor suave. – Los *Galium* tienen propiedades variables; los *G. verum, mollugo, pallustre, rigidum* se consideran como antiespasmódicos y diaforéticos; el *G. aparine*, como antigotoso. En los países renanos se prepara el *maitrank* infundiendo las sumidades de la *Asperula odorata* en vino tinto hirviendo. La raíz de la hierba de la esquinancia *(Asp. cynanchica)*, las de la *Asp. tinctoria* y de la mayor parte de las *Rubia* pueden sustituir á la granza. Como sucedáneos de la ipecacuana se usan las raíces de muchas *Borreria;* las de la *Richardsonia scabra*, llamadas ipecacuana ondulada; de

Fig. 987. – *Rubia*

la *Psychotria emetica*, llamada ipecacuana estriada, etc. Las raíces de las *Chiococca anguífuga* y *racemosa* se emplean en el Brasil como alexifarmacos, y se tienen por diuréticas y purgantes. La madera

Fig. 988. – *Saíco:* frutos maduros

resinosa de la *Erithalis fruticosa* de las Antillas se usa en lugar de antorchas; los frutos de las *Morinda citrifolia*, *royoc* y *umbellata* son vermífugos, y las hojas de este último, así como la raíz y la corteza de la *Antirrhea borbonica*, son tónicas y astringentes. A veces se emplean como febrífugas las cortezas de varias *Ladenbergía*, de muchas *Exostemma*, *Cascarilla*, *Buena*, *Macrocnemum*, etc., y figuran entre las falsas quinas.

Fig. 989. – *Saíco:* corimbo florido

Familias reunidas á las Rubiáceas. – Son cuatro, que tienen como ellas los carpelos cerrados y los estambres concrescentes con la corola, á saber: *Caprifoliáceas*, *Valerianáceas*, *Dipsáceas* y *Caliceráceas*.

Caprifoliáceas. – Esta familia comprende 13 géneros con unas 200 especies, que en su mayoría viven en las regiones templadas del hemisferio boreal; se han encontrado otras 16 en el terciario.

Son arbustos, rara vez plantas herbáceas vivaces, ó arbolitos cuyo tallo tiene á veces largas celdillas tanníferas. Las hojas son opuestas, en pocos casos aisladas, simples ó compuesto-pennadas, sin estípulas ó raramente estipuladas. La raíz suele tener su cara subendodérmica provista de una red de sostén leñosa. Las flores son

Fig. 990. – *Viburnum opulus*

hermafroditas, casi nunca estériles, y mayores en la periferia de la inflorescencia, por lo común regulares, en ocasiones cigomorfas, solitarias axilares ó agrupadas en espigas ó en capítulos: son pentámeras, rara vez tetrámeras. Los sépalos son iguales y el posterior suele abortar; la corola es gamopétala, epigina, isostémone, con prefloración imbricada; el ovario tiene de dos á cinco celdas uni-pluri-ovuladas; los óvulos son pendientes, anatropos. El fruto es una baya, una drupa, una cápsula ó un aquenio. Los dos ovarios contiguos de la cima bípara se sueldan á veces transformándose en

fruto y resultando de aquí una doble baya. La semilla contiene un pequeño embrión con abundante albumen carnoso. – Las Caprifoliáceas no difieren de las Rubiáceas sino por la prefloración imbricada de la corola y por la carencia de estípulas.

Los géneros se pueden agrupar en dos tribus:

Sambuceas. – Estilos más ó menos distintos. – Gén. *Adoxa*, *Sambucus* (figs. 988 y 989), *Viburnum* (fig. 990), etc.

Lonicereas. – Estilo único. – Géneros *Triosteum*, *Symphoricarpus*, *Lonicera* (figs. 991 y 992), *Diervilla*, etcétera.

Fig. 991. – *Madreselva*

VALERIANÁCEAS – Las Valerianáceas constan de 9 géneros con cerca de 300 especies, en su mayor parte propias de las regiones templadas del hemisferio boreal. Son plantas herbáceas anuales ó vivaces, rara vez arbustos, con hojas opuestas, simples ó compuestas y sin estípulas. Las flores son hermafroditas ó dioicas por aborto y entonces dimorfas, cigomorfas, pentámeras, por lo común dispuestas en racimos compuestos, que terminan en cimas bíparas ó en cimas uníparas escorpioides. El cáliz es unidentado ó con tres ó cuatro dientes acrescentes, ó compuesto de sedas arrolladas por dentro antes de la floración y formando un reborde entero que en seguida se desarrolla en un penacho plumoso; la corola es irregular, tubulosa-infundibuliforme, con tubo frecuentemente espolonado ó jiboso é inserto en un disco

epigino; limbo con tres, cuatro, ó cinco lóbulos iguales ó sublabiados y con prefloración imbricada; los estambres exsertos, raramente cinco, por lo común cuatro por aborto del posterior, ó tres por desaparición del posterior y uno de los laterales, ó solamente uno por supresión de los otros cuatro; los filamentos distintos; las anteras introrsas, biloculares; el ovario ínfero con tres celdas, una sola fértil con un óvulo pendiente, anatropo; el estilo simple, el estigma indiviso ó 2-3-fido. El fruto es un aquenio coronado por el cáliz no modificado ó hecho plumoso. La semilla encierra un embrión recto sin albumen.

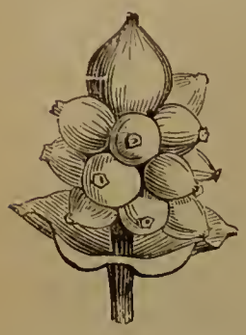


Fig. 992. – *Madreselva:* fruto

Fig. 993. – *Valeriana azul*

Los géneros principales son: *Patrinia*, *Phyllactis*, *Valeriana* (figs. 993 y 994), *Centranthus* (fig. 995), *Valerianella*, etc.

Dipsáceas. – Esta familia comprende 8 géneros con 120 especies próximamente, todas del antiguo continente, donde abundan, sobre todo en la región mediterránea. Son plantas herbáceas, anuales ó vivaces, pocas veces arbustos, con hojas opuestas, simples y sin estípulas. Las flores son hermafroditas, cigomorfas, pentámeras, dispuestas en capítulo involucrado sobre un receptáculo cónico en la axila de brácteas madres, á veces abortadas, rara vez en cimas bíparas agrupadas en umbela ó en espiga interrumpida al modo de las Labiadas. Cada flor lleva dos brácteas laterales concrescentes, que la envuelven en un involucro parcial de forma bastante variable. El cáliz tiene la forma de cubilete ó está dividido en lacinias setáceas que forman una cresta desnuda ó barbado-plumosa; la corola es tubular, irregular, 4-5-fida, á veces bilobada, con prefloración imbricada; hay cuatro estambres desiguales, rara vez dos ó tres, alternipétalos, exsertos, con filamentos distintos ó

soldados por pares; anteras introrsas, biloculares, de dehiscencia longitudinal; ovario ínfero, unilocular, monospermo, libre en el tubo

Fig. 994. – *Valeriana officinalis*

Fig. 995. – *Centranthus ruber*

Fig. 996. – *Scabiosa atropurpurea*

receptacular, que está cerrado en su extremo ó soldado á este tubo, ya por completo ó ya solamente en su cima; óvulo pendiente, anatropo; estilo simple, filiforme, terminal, soldado por su base al cue-

llo del tubo receptacular; estigma claviforme, ó sub-bilobulado. El fruto es un aquenio envuelto en el involucrillo, y también coronado á menudo por el cáliz persistente. La semilla contiene en la generalidad de los casos un embrión recto en el eje de un albumen carnoso.

Los géneros comprendidos en esta familia son: *Triplostegia*, *Morina*, *Dipsacus*, *Cephalaria*, *Scabiosa* (figura 996), *Succisa*, *Knautia*, *Pterocephalus*.

Fig. 997. – *Calycera balsaminifolia*

Caliceráceas. – Esta familia es de las más reducidas, pues sólo tiene tres géneros con unas 20 especies, propias de las regiones extratropicales de la América austral. Son pequeñas plantas herbáceas, anuales ó vivaces, con hojas aisladas y sin estípulas y flores hermafroditas, regulares, pentámeras con pistilo dímero y situadas en capítulo involucrado. El cáliz tiene cinco lacinias desiguales, persistentes; la corola es gamopétala, regular, tubulosa, inserta en un disco epigino, y con limbo 5-fido, valvar; los estambres son cinco, con filamentos soldados al tubo corolino, del cual se separan cerca de la garganta y entonces son distintos ó monadelfos; las anteras coherentes en la base, introrsas, biloculares; el ovario ínfero, con una celda uniovulada, coronada de un disco cónico que une la base del estilo á la de la corola y tapiza el fondo de ésta con una fina lámina que se dilata en la garganta en cinco areolas glandulosas; el óvulo anatropo, pendiente; el estilo simple y el estigma globuloso. El fruto es un aquenio coronado por el cáliz persistente y hecho espinoso. La semilla contiene un pequeño embrión recto en el eje de un albumen que casi siempre es carnoso.

Los géneros son: *Boopis*, *Calycera* (figs. 997, 998 y 999) y *Acicarpha*.

Resumen. – Las cinco familias dei orden de las gamopétalas inferovariadas que tienen los carpelos cerrados y los estambres

concrescentes con la corola pueden distinguirse entre sí de un modo sencillo según los caracteres indicados en el siguiente cuadro sinóptico:

Hojas { estipuladas. . . . . *Rubiáceas*
Hojas { sin estípulas { opuestas { Sin albumen. . . . . *Valerianáceas*
Hojas { sin estípulas { opuestas { Albumen carnoso { Muchos carpelos fértiles. . *Caprifoliáceas*
Hojas { sin estípulas { opuestas { Albumen carnoso { Un solo carpelo fértil.. . . . . *Dipsáceas*
Hojas { sin estípulas { aisladas.. . . . . *Caliceráceas*

Géneros españoles de las cuatro familias anteriores. — A las Caprifoliáceas corresponden los géneros *Sambucus* L., *Viburnum* L. y *Lonicera* L.;

A las Valerianáceas los gén. *Valeriana* L., *Centranthus* DC., *Fedia* Moench. y *Valerianella* Hall.;

Y á las Dipsáceas los gén. *Dipsacus* Tourn., *Cephalaria* Schrad., *Knautia* DC., *Trichera* Schrad., *Pterocephallus* Coult., *Scabiosa* Rom. y Schult., *Pycnocomno* Hffg. y LK. y *Succisa* Mert. y Koch.

Fig. 998. — *Calycera:* capítulo cortado verticalmente

Especies útiles de dichas familias. — Las Caprifoliáceas proporcionan bastantes. Las bayas de la madreselva *(Lonicera caprifolium)* se tienen por diuréticas; sus flores se emplean á veces como béquicas y sudoríficas, y sus hojas pasan por detersivas. Las bayas del cerecillo *(L. xylosteum)* son laxantes. En la América del Norte se usan como depurativos los tallos de las *Lon. Diervilla* y *canadensis*. Las raíces del *Symphoricarpus parviflora* se usan como febrífugas en la Carolina. El tallo y las hojas de la *Linnæa borealis*, hierba de los bosques de Suecia, se prescriben como diuréticas y sudoríficas. La corteza de saúco *(Sambucus nigra)*, privada de su epidermis, se emplea como purgante contra la hidropesía: las flores se consideran como purgantes cuando frescas, y sudoríficas cuando

secas, y las bayas son purgantes. El sauquillo *(Samb. ebulus)* y el *Sam. racemosa* poseen las mismas propiedades.

La raíz de valeriana *(Valeriana officinalis)* es un poderoso antiespasmódico; la de la valeriana mayor es menos activa: la cepa aromática del nardo céltico *(Val. celtica)* entra en la triaca; la del nardo indio *(Nardostachys Jatamansi)* era muy apreciada de las damas romanas como estimulante y como perfume. La hierba de los canónigos *(Valerianella olitoria)* se cultiva por sus hojas, que se comen en ensalada.

Fig. 999. – *Calycera:* flores y brácteas

La raíz de cardencha *(Dipsacus fullonum)* se tenía por sudorífica y diurética; sus frutos de brácteas ganchudas, tiesas y dentadas se emplean en las fábricas de tejidos de lana para cardar paños. Las escabiosas y sobre todo la oficinal *(Scabiosa succisa)* se empleaban contra las enfermedades de la piel y de aquí su nombre (de *scabies*, sarna): sus capítulos florales infundidos en agua se administran como específico eficaz para favorecer la salida del sarampión y de la roseola.

Las Caliceráceas no tienen aplicaciones conocidas.

FAMILIA COMPUESTAS

Caracteres. – Plantas herbáceas ó arbustos, pocas veces árboles, de portes muy diferentes, á veces volubles á la derecha ó trepadoras por medio de zarcillos foliares. Las hojas son aisladas ú opuestas, en muy pocos casos verticiladas, sin estípulas, simples ó compuestas, con limbo entero ó recortado de varios modos. El tallo, la raíz y las hojas suelen tener largas celdillas aisladas que segregan un líquido opaco y resinoso, ó celdillas fusionadas y anastomosadas en red que producen latex, ó también canales secretores oleíferos; los dos aparatos secretores se reemplazan y se sustituyen por decirlo así el uno al otro, mientras que el primero puede sobreponerse al tercero. Las flores están siempre situadas en capítulos, ó *flores compuestas*, carácter que ha dado su nombre á la familia; estos capítulos, reducidos á veces á un corto número de flores,

ó aun á una sola flor, son solitarios, terminales ó axilares, ó agrupados á su vez en racimo, corimbo, espiga, capítulo y cima bípara ó unípara escorpioide. El receptáculo del capítulo está diversamente conformado, siendo plano, convexo ó cóncavo: siempre lleva brácteas estériles colocadas en una ó muchas filas, y en este caso van

Fig. 1000. – *Taraxacum*

Fig. 1001. – *Centaurea*

decreciendo de fuera á dentro, libres ó más ó menos concrescentes, formando el involucro. Las brácteas madres de las flores son membranosas, á veces rudimentarias, reducidas á sedas, ó enteramente abortadas; pueden desarrollarse en la circunferencia, en donde pasan poco á poco á las brácteas del involucro, y abortadas en la región central del receptáculo. A veces están soldadas entre sí y con las del involucro en una masa espesa que contiene uno ó dos frutos. Las flores son hermafroditas, unisexuales ó neutras por aborto, siendo variable la distribución de las tres clases de flores y pu-

diendo servir para caracterizarlas: son pentámeras con pistilo dímero. El cáliz es generalmente escarioso ó membranoso, ora en forma de cubilete, ora en corona entera, denticulada ó laciniada, ó bien dentado, escamoso ó aristado, y cuyas divisiones presentan á veces la forma de sedas, de pelos lisos, ó ciliados, ó plumosos, constituyendo entonces una cresta sentada ó estipitada, ora en fin reducido á un rehenchimiento circular delgado ó nulo; la corola es regular, tubulosa, 4-5-dentada ó 4-5-fida con preflo-ración valvar, ó bien irregular y ligulada ó bilabia-da; los estambres cuatro ó cinco, con filamentos libres y anteras introrsas soldadas á un tubo que rodea el estilo; el ovario es ínfero, unilocular, monosper-mo, rematado en un disco anular que rodea un nec-tario cóncavo; el estilo simple, filiforme, bífido en las flores femeninas ó hermafroditas, y cuyas ramas, cóncavas por fuera, están provistas exteriormente de pelos rígidos (pelos colectores) que sirven para la diseminación del polen; el borde de las divisiones del estilo lleva en su cara interna dos bandas glan-dulosas estigmáticas. El estilo existe en las flores masculinas, femeninas y hermafroditas; en las pri-meras sólo lleva pelos colectores; en las otras dos presenta además glándulas estigmáticas. El fruto es un aquenio de cima desnuda ó coronado por una cresta que procede del desarrollo del cáliz y que desempeña un gran papel en la diseminación; á veces está sostenido por un largo pico rígido: este fruto rara vez es una drupa. La semilla contiene un embrión recto de cotiledones planos, pocas veces arrollados, y sin albumen.

Fig. 1002.--*Centaurea:* flor cortada verticalmente.

Géneros comprendidos. – Esta familia, que es la más vasta de las fanerógamas, comprende 766 géneros con más de 10.000 espe-cies; conócense 27 fósiles, todas ellas terciarias. Con arreglo á la forma de la corola y á la disposición de las flores en el capítulo, se pueden agrupar en cuatro grandes tribus, como sigue:

Ligulifloras. – Flores de una sola clase, liguladas con cinco dientes. – Gén. *Scolymus*, *Cichorium*, *Microscris*, *Hyoscris*, *Lap-sana*, *Picris*, *Crepis*, *Hieracium*, *Hypochœris*, *Taraxacum* (figu-

ra 1000), *Chondrilla*, *Lactuca*, *Sonchus*, *Tragopogon*, *Schorzonera*, etcétera.

Tubulifloras. – Flores de una sola clase, tubulosas. – Géneros *Vernonia*, *Ageratum*, *Stevia*, *Eupatorium*, *Echinops*, *Carlina*, *Carduus*, *Cnicus*, *Cniara*, *Saussurea*, *Jurinea*, *Serratula*, *Centaurea* (figs. 1001 y 1002), *Carthamus*, etc.

Radieas. – Flores de dos clases, tubulosas en el centro, liguladas con tres dientes en la periferia. – Gén. *Solidago*, *Bellis*, *Aster*, *Olearia*, *Erigeron*, *Conyza*, *Baccaris*, *Blumea*, *Filago*, *Gnaphalium*, *Helichrysum*, *Cassinia*, *Inula*, *Pulicharia*, *Silphium*, *Zinnia*, *Wedelia*, *Viguiera*, *Helianthus*, *Coreopsis*, *Dahlia*, *Bidens*, *Calea*, *Tagetes*, *Pectis*, *Athanasia*, *Achillea* (figs. 1003, 1004 y 1005), *Anthemis*, *Chrysanthemum*, *Matricaria*, *Cotula*, *Tanacetum*, *Artemisia*, *Arnica*, *Cineraria*, *Senecio* (figs. 1006 y 1007), *Calendula* (figs. 1008 y 1009), *Ursinia*, *Arctotis*, *Berkheya*, etc.

Fig. 1003. – *Achillea millefolia*

Fig. 1004. – *Achillea:* capítulo.

Fig. 1005. – *Achillea:* ½ flósculo.

Labiatifloras. – Flores bilabiadas, solas, con flores tubulosas en el centro ó con flores liguladas con tres dientes en la periferia. – Géneros *Barnadesia*, *Mutisia*, *Onoseris*, *Chuquiragua*, *Moquinia*, *Chætanthera*, *Chaptalia*, *Perezia*, *Trixis*, *Nassauvia*, etcétera.

La tribu de las Ligulifloras es la única claramente limitada; las otras tres están unidas por numerosas transiciones. Esta diferencia es aún más marcada si se observa que las Ligulifloras poseen redes lacticíferas con células fusionadas y carecen de canales oleíferos, mientras que las plantas de las otras tres tribus suelen estar por el contrario, provistas de los segundos y carecen de las primeras. A los canales oleíferos únicos que existen en las Radieas se agregan en la mayoría de las Tubulifloras, sobre todo en el tallo y en las hojas, largas células con jugo turbio y resinoso. De suerte que el aparato secretor tiene en esta familia tres formas diferentes que caracterizan más ó menos determinadamente las tres principales tribus y les dan distintas propiedades. Así, las Ligulifloras

deben á su latex el ser narcóticas y venenosas, ó amargas; las Radieas deben á sus canales oleíferos el ser estimulantes y aromáticas, y las Tubulifloras deben á sus células resiníferas el ser astringentes y febrífugas.

Distribución geográfica. – Las Compuestas, llamadas también Sinantéreas, habitan principalmente en las regiones templadas y cálidas; son en especial americanas; las especies herbáceas prefieren los climas templados y fríos.

Géneros españoles. – Esta importante familia está abundantemente representada en España, como se verá por la siguiente enumeración de los géneros que hasta ahora se conocen en ella:

Fig. 1006. – *Senecio*

Eupatorium L., *Adenostyles* Cass., *Petasites* Tourn., *Homogyne* Cass., *Tussilago* L., *Bellis* L., *Bellium* L., *Erigeron* L., *Conyza* Less., *Nolletia* Cass., *Linosyris* Lob., *Aster* L., *Solidago* L., *Jasonia* DC., *Pulicaria* Gaertn., *Inula* L., *Buphthalmum* L., *Asteriscus* Moench., *Zinnia* L., *Calliopsis* Rchb., *Helianthus* L., *Dahlia* Cav., *Bidens* L., *Tagetes* Tourn., *Leysserea* L., *Lasiopogon* Cass., *Ifloga* Cass., *Filago* Tourn., *Phagnalon* Cass., *Helichryson* DC., *Gnaphalium* Don., *Antennaria* R., *Leontopodium* R., *Evax* Gaertn., *Micropus* L., *Carpesium* L., *Artemisia* L., *Achillea* L., *Santolina* Tourn., *Diotis* Desf., *Lyonetia* Cass., *Cladanthus* Cass., *Anacyclus* P., *Cota* Gay, *Anthemis* L., *Ormenis* Gay, *Perideræa* Wbb., *Cotula* L., *Matricaria* L., *Chamæmelum* Vis., *Otospermum* Wk., *Phalacrocarpum* Wk., *Leucanthemum* Tourn., *Pyrethrum* Gaertn., *Tanacetum* L., *Hymenostemma* Kze., *Prolongoa* Bss., *Chrysanthemum* Tourn., *Coleostephus* Cass., *Pinardia* Less., *Glossopappus* Kze., *Doronicum* L., *Ligularia* Cass., *Arnica* L., *Cineraria* L., *Senecio* L., *Kleinia* L., *Calendula* L., *Xeranthemum* Tourn., *Stæbelina* DC., *Atractylis* L., *Carlina* Tourn., *Kentrophyllum* Neck., *Carduncellus* Adans., *Carthamus* Tourn., *Cnicus* Vaill., *Centaurea* Less., *Microlonchus* DC., *Amberboa* DC., *Crupina* Cass., *Serratula* DC., *Rhaponticum* DC., *Leuzea* DC., *Jurinea* Cass., *Lappa* Tourn., *Onopordon* Vaill., *Bourgæa* Coss., *Cynara* Vaill., *Notoba-*

sis Cass., *Chamæpence* Prosp. Alp., *Picnomon* Lob., *Cirsium* Tourn., *Carduus* L., *Tyrimnus* Cass., *Galactites* Moench., *Silybum* Vaill., *Echinops* L., *Scolymus* L., *Cichorium* Tourn., *Tolpis* Biv., *Hedypnois* Tourn., *Hyoseris* Juss., *Haenselera* Bss., *Piptocephalum* Schultz., *Cutananche* Schultz., *Hispidella* Barnad., *Lapsana* L., *Rhagadiolus* Tourn., *Arnoseris* Gaertn., *Aposeris* Neck.,

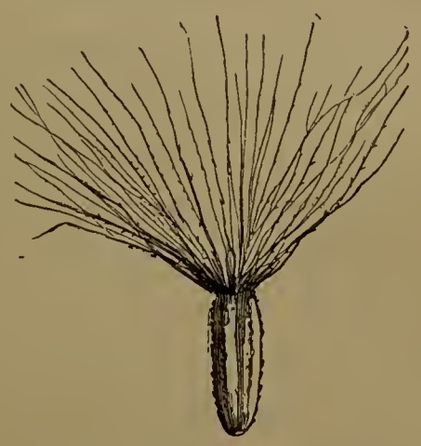


Fig. 1007. – *Senecio:* fruto

Fig. 1008. – *Calendula*

Fig. 1009. – *Caléndula:* fruto

Thringia Roth., *Kalbfussia* Schultz., *Leontodon* L., *Picris* Juss., *Spitzcha* Schultz., *Helminthia* Juss., *Urospermum* Scop., *Podospermum* DC., *Scorzonera* L., *Tragopogon* L., *Geropogon* L., *Hypochæris* L., *Seriola* L., *Chondrilla* L., *Taraxacum* Juss., *Picridium* Desf., *Microrrhynchus* Less., *Zollikoferia* DC., *Prenanthes* L., *Lactuca* L., *Mulgedium* Cass., *Sonchus* L., *Pterotheca* Cass., *Zazintha* Tourn., *Ætheorrhiza* Cass., *Crepis* L., *Omalocline* Cass., *Hieracium* L. y *Andryala* L.

Especies útiles. – Ya se ha dicho que las Ligulifloras contienen un jugo lechoso generalmente amargo y resinoso y á veces narcótico. Las raíces y las hojas de muchas de ellas son alimenticias

cuando jóvenes, antes que el latex se haya desarrollado ó las plantas endurecido. Tales son entre otras las raíces de escorzonera *(Scorzonera hispanica)*, del salsifí *(Tragopogon porrifolius)* y de la barba cabruna *(Tr. pratensis);* las hojas de lechuga *(Lactuca sativa)*, de las dos variedades de *Cichorium*, escarola *(Cich. angustifolium)* y *Cich. endivia crispa;* de achicoria *(Cich. intybus*, de achicoria amarga ó diente de león *(Taraxacum dens leonis)*, etc. La lechuga oficinal *(Lactuca sativa)* da en el momento de la floración un jugo lechoso que se espesa dándole la consistencia de extracto y que se usa como sedante con el nombre de *tridaceo*. El zumo obtenido por incisión de los tallos de la lechuga gigantesca *(L. altissima)* y de la venenosa *(L. virosa)* se usa, con el nombre de *Cactucario*, como hipnótico y sedante. El de la raíz de la achicoria dulce *(Chondrilla juncea)* sirve para preparar una especie de masticatorio usado por los orientales. La raíz de la achicoria silvestre *(Cich. intybus)* se tiene por depurativa ó laxante. Una variedad de esta planta se cultiva en grande escala por su raíz que, tostada y molida, se emplea como sucedánea del café y más á menudo para falsificarle.

Las Labiatifloras no contienen ninguna planta utilizada en Europa.

Las Tubulifloras poseen por lo general un principio amargo que les comunica propiedades febrífugas: tales son el cardo lechero *(Sylibum marianum)*, el cardo santo *(Cnicus benedictus)*, el cardo estrellado *(Centaurea calcitrapa)* y la mayoría de las centaureas. La raíz de bardana *(Lappa major* y *L. minor)* se tiene por sudorífica; su decocción tiene la propiedad de calmar el prurito herpético. El jugo del cardo alcachofero *(Cinara scolymus)* es amargo y febrífugo, y su fruto comestible; las costillas de las hojas del cardo comestible *(Cin. cardunculus)* son un manjar bastante agradable; las semillas de toba *(Onopordon acanthius)* dan mucho aceite; las de cártamo *(Carthamus tinctorius)* suministra un aceite amargo y purgante; las flores de esta última planta proporcionan una materia colorante de color de rosa muy apreciada, pero frágil; las hojas de maravilla *(Calendula officinalis)* se consideran como fundentes y sus flores como emenagogas. La raíz de *Cardopathium corymbosum* es narcótico-acre y la de la *Atractylis gummifera*, de

la región mediterránea, es un veneno narcótico-acre de gran energía.

Las Radieas comprenden bastantes especies útiles. La raíz, las hojas y sobre todo las flores de árnica *(Arnica montana)* son estimulantes, eméticas y estornutatorias: la infusión ó la tintura de las flores se usan mucho al exterior como resolutivo contra las contusiones. El pie de gato *(Antennaria dioica)* es béquica. La hierba lombriguera *(Tanacetum)*, la artemisa *(Artemisia vulgaris)*, el ajenjo *(Art. absinthium)*, el genipi *(Ptarmica)* y los varios semencontra son vermífugos poderosos y excitantes enérgicos empleados también como febrífugos. La raíz de pelitre *(Anacyclus pyrethrum)* es un irritante y un sialagogo enérgico; el polvo de los capítulos de los *Pyrethrum roseum* y *carneum* constituyen los polvos insecticidas; las flores de matricaria, de manzanilla común *(Matricario chamomilla)* y de la romana son estomáquicas, antiespasmódicas y carminativas. Las diferentes mil-en-rama *(Achillea)* son astringentes ó febrífugas; las hojas de la *Ach. ptarmica*, estornutatorias. Las semillas de las *Media sativa* y *mellosa* de Chile y las de la *Guizotia oleífera* de la India dan un aceite empleado en el alumbrado. El berro de Pará *(Spilanthes oleracea)* y los *Sp. acmella, alba, urens*, etcétera, son muy acres y forman la base de preparados odontálgicos. Los tubérculos de tupinambo *(Helianthus tuberosus)* constituyen un buen alimento para el ganado caballar y vacuno. El ojo de buey *(Buphthalmum salicifolium)* pasa por narcótico; la raíz de enula *(Inula helenium)* tiene un olor fuerte y un sabor acre, aromático y amargo: es tónica, excitante, diurética y diaforética; su decocción mitiga las comezones herpéticas. La hierba de San Roque *(Inula dysenterica)* y la *Conyza squarrosa* son astringentes y vulnerarias. Los capítulos del *Tussilago farfara* son aromáticos y béquicos. La raíz del *Eupatorium cannabinum* es purgante y sus hojas pasan por aperitivas; las hojas perfumadas del *Eup. aya-pana* se tienen en la América del Sur por sudoríficas y alexifarmacas; el *Eup. perfoliatum* goza fama en los Estados Unidos de tónico, sudorífico, diurético y purgante, según las dosis; el *Eup. purpureum* se recomienda mucho contra los catarros crónicos de la vejiga; las hojas del *Eup. dalea* de la Jamaica exhalan un olor de vainilla muy suave; las del *Eup. aromatisans* de Cuba sirven para aromatizar los cigarros habanos. Las hojas de la *Mikania guaco* pasan por profi-

lácticas del veneno de las serpientes y de los escorpiones, y particularmente en Méjico gozan de gran reputación. Las semillas de la *Vernonia anthelmintica* son amargas é inodoras; se las ha preconizado como antihelmínticas. Asegúrase que las hojas de la *Serratula spicata* curan la mordedura del crótalo, aplicándolas sobre la herida y tomándolas en decocción con leche: la raíz se tiene por diurética y antisifilítica.

Por último, gran número de Compuestas se cultivan en los jardines por la belleza de sus flores.

GEOGRAFIA BOTANICA

PARTE GENERAL

I

PRELIMINARES

Generalidades. – Tiene por objeto la Geografía Botánica estudiar la distribución de los vegetales por el Globo, anotando las causas que la han motivado y la medida en que cada una de ellas influye y ha influído.

Enciérranse dentro de esta aspiración, que es al parecer modesta, problemas trascendentales bajo el punto de vista filosófico y de interés sumo bajo el aspecto utilitario.

Estudiar las causas de la distribución de las formas vegetales es casi lo mismo que investigar la razón de estas formas; el problema capital del origen de las especies, de las variaciones que las plantas han sufrido en el tiempo, motivando en cada época, en cada clima, en cada terreno, formas apropiadas, adaptadas al medio especial de vida, halla en la Geografía Botánica datos positivos de excepcional valor.

Conocer las relaciones de las plantas con el suelo, con el clima, con otros seres, es un dato precioso para la Agricultura. Por eso afirmamos que tiene esta parte de la Botánica tanto interés filosófico como práctico.

Como trabajo que ofrece amplitud de miras y exige extensos conocimientos de detalle, ha tardado mucho tiempo en emprenderse, y es la Geografía Botánica de creación reciente; puede decirse que su constitución se está completando.

En la antigüedad, los agricultores estudiaron la distribución de las plantas cultivadas y las ventajas que para su vida ofrecían de-

terminados climas y ciertos terrenos. En la obra clásica de Columela, en las no menos clásicas de los árabes, se encuentran detalles de esta índole que tienen incalculable valor.

Con un objeto más científico investigaron la distribución de los vegetales los botánicos españoles que en el siglo pasado estudiaron con tanta inteligencia, tanta constancia y tanto provecho las plantas de América. Pruebas de esta afirmación son los mapas de Caldas, que el Sr. Colmeiro ha reproducido en un trabajo muy erudito (1).

En el mismo sentido encauzó sus observaciones el eminente Humboldt, que junto con los naturalistas españoles y auxiliado por el gobierno español, estudió la vegetación de algunas regiones de los Andes.

De ordinario atribúyese al sabio naturalista alemán citado la fundación de la Geografía Botánica; pero es justo reconocer la parte que en esta labor tomaron agricultores y botánicos de nuestro país

Desde fin del siglo pasado algunos sabios continuaron las investigaciones geográfico-botánicas, pero hasta hace poco no puede decirse que esta importante rama botánica haya quedado constituída.

Es natural que así sea: precisan no pocos conocimientos previos para formular síntesis de esta índole. Es necesario conocer bien la organización y la fisiología de los vegetales; sin saber con exactitud las condiciones que exige la vida vegetal, es imposible medir las causas que pueden permitir ó modificar tales condiciones. Sin los conocimientos de la Geología es muy difícil comprobar las propiedades que los terrenos tienen, su composición superficial, su permeabilidad, la naturaleza de las rocas subyacentes que tanto pueden contribuir á las condiciones del suelo; sobre todo, es difícil en estas cuestiones formular principios generales sin la ayuda del geólogo. Los estudios modernos de la Física nos explican las diferencias que existen entre los rayos luminosos; la Meteorología nos permite apreciar los climas, las relaciones climatológicas entre regiones distantes, la acción de las corrientes oceánicas y de las co-

(1) *Anales de la Soc. española de Hist. Natural.*

rrientes aéreas, etc. Además, dada la continuidad de la vida, las formas de hoy están íntimamente ligadas á las formas de ayer, y es preciso y es precioso el conocimiento de las plantas que vivieron en las pasadas edades geológicas, para explicar la distribución de las que hoy hermosean la superficie de la Tierra. No pueden tampoco llevarse á cabo estudios completos geográfico-botánicos sin que sean conocidas las plantas de todas ó de la mayor parte de las regiones del Globo, sobre todo las que habitan en las cordilleras que tienen más altas cumbres.

Tal cúmulo de estudios previos hacen difícil esta parte de la Botánica, explican el que haya tardado tanto tiempo en constituirse y dan la medida de su trascendencia bajo el punto de vista filosófico. Sólo hoy, en que las demás ramas de la Historia Natural han alcanzado gran desenvolvimiento y en que la investigación del naturalista ha llegado á los más retirados rincones y á las cimas más elevadas del mundo, son posibles los estudios de conjunto.

En el desenvolvimiento elemental de las materias que comprende la Geografía Botánica, que será el objeto de las páginas que siguen, tras de algunas definiciones preliminares, llevaremos el siguiente orden: examen de las condiciones de vida de las plantas, cuyo conocimiento previo es indispensable, y de su comportamiento ante la variación de tales condiciones; estudio de las causas que influyen en la distribución de las especies; estudio de la dispersión de las plantas, la mayor ó menor extensión que tienen las áreas de las especies; caracteres de las diferentes fases que la vegetación presenta (bosques, montes bajos, estepas, etc.); característica de las distintas floras naturales, según las zonas botánicas aceptadas; por último, anotaremos algunas particularidades acerca de la distribución de las plantas marinas.

Vegetación y Flora. – Se acostumbra á usar con bastante frecuencia y con notoria inexactitud, como sinónimas, estas dos palabras; por eso conviene precisar su significado, el que los tratadistas todos les dan, el que realmente tienen en nuestro propio idioma.

Flora es la suma de las especies que habitan en una región dada; suelen considerarse como constitutivas de una flora regional sólo las plantas que son espontáneas.

Vegetación es la suma de los individuos vegetales que cubren la superficie del suelo.

Desde luego se ve claramente la diferencia entre ambos términos; puede haber una vegetación espléndida con una flora muy pobre: á veces cubren el suelo, formando frondosos bosques ó tupidos matorrales, multitud de individuos que pertenecen á una misma especie (pinares, jarales). En cambio, una llanura árida, desierta, en que escasas matitas ó plantas herbáceas cubren apenas el suelo, en que la vegetación es pobrísima, tiene flora muy variada, porque aquellas matitas ó hierbas son de especies distintas. Esto sucede en nuestro país; la zona septentrional, de vegetación tupida, tiene pobre flora; las estepas meridionales, los pelados cerros andaluces, tienen vegetación raquítica y una flora riquísima.

Area de dispersión y punto de origen. – Buscando condiciones favorables de existencia, las especies se han diseminado más ó menos; la extensión de territorio en que una especie vegeta es lo que se llama su *área de dispersión*, que es sumamente variable en las diferentes especies. En artículo aparte nos ocuparemos de las variaciones que experimenta el área de dispersión de los vegetales.

Dentro de una área existe de ordinario un punto en que la especie vegeta con más facilidad dominando sobre las que le acompañan, ofreciendo caracteres mejor definidos, más típicos; este punto es lo que unos autores denominan *centro de vegetación*, otros *centro de creación* y otros *punto de origen* por suponer que la especie hizo allí su aparición, diseminándose después en las direcciones más favorables; es tan problemática esta opinión, que quizá convendría sustituir los nombres indicados por el más exacto de *centro de dominio*.

Habitación ó estación de las plantas. – No se encuentran las plantas indiferentemente en cualquier punto; cada una tiene su *habitación* preferente; viven unas en las rocas, otras en el agua, éstas en las praderas, aquéllas en los desiertos, etc., etc.; el punto en que una planta habita se llama también su *estación;* empléase con preferencia, en las descripciones botánicas, la palabra *habitat*.

En los libros descriptivos, el área de dispersión y la habitación de cada especie debe ser señalada con exactitud, sustituyendo este dato á la enojosa lista de localidades que generalmente señalaban

os antiguos botánicos y señalan aún muchos contemporáneos. El dato de la localidad no tiene importancia científica ó la tiene muy escasa; es nula cuando se trata de especies de amplia área, que por lo tanto se encuentran en una multitud de localidades, inmediatas las unas á las otras.

Es defectuoso también el señalar como regiones botánicas las regiones geográfico-políticas; los límites políticos de las naciones, consecuencia de luchas seculares entre las razas ó entre los pueblos, no pueden aceptarse como límites botánicos. De todos los datos, el de la estación ó habitación debe ser el preferido, agregando el área dentro de la que la especie se ha encontrado ó á lo sumo, en caso de no ser esto posible, unas cuantas localidades distantes unas de otras que puedan limitar el área.

Cítanse como estaciones ó habitaciones de las plantas, preferentemente, las señaladas á continuación:

El *mar*, en que viven las plantas denominadas marinas (Algas, Zoosteras).

Marismas ó costas salinas, habitación de las plantas de salina (Rhizophora, Quenopodiáceas).

Aguas dulces, donde se encuentran las plantas llamadas acuáticas, que pueden ser: *lacustres* ó de lago ó laguna (Nimphea, Utriculárias); *fluviales*, ó de río, arroyo, etc. (Potamogeton); *torrenciales* y *fontinales*.

Pantanos ó *turberas*, que habitan las plantas palustres. Estas se dividen en tres secciones: *turbosas*, como los Sphagnum, que viven en gran número asociadas y dan lugar con sus restos á la formación de la turba; *uliginosas*, habitantes de los lugares que tienen subsuelo húmedo y esponjoso, como la Caltha palustris, las Pinguicula, etc.; *pantanosas*, como la Bidens cernua y las Scheuchzeria.

Praderas, exclusivamente pobladas de plantas vivaces, sociales, como son las gramíneas, leguminosas, borragíneas, compuestas, etc.; cuya flora varía según el suelo y la altitud.

Sembrados y *huertas*, que tienen una flora indígena sumamente constante y bastante numerosa; las plantas de esta habitación se suelen llamar *arvenses* y aun científicamente llevan este nombre específico. Es muy característica la flora de los viñedos.

Arenales, habitados por plantas varias (Arundo, Plantago, diversas gramíneas y ciperáceas).

Bosques, habitación sumamente característica, en donde al abrigo de las copas de los grandes árboles viven arbustos y matas numerosos, y bajo éstos numerosas especies herbáceas.

Bajos montes, con sus grandes matas y sus plantas herbáceas características.

Rocas y *pedregales*, habitación de las plantas llamadas *rupestres* ó *saxátiles*. A este grupo se suelen referir las murallas y paredones en que viven Sedum, algunas Linaria, Antirrhinum, Parietaria, etcétera.

Escombros y *proximidad de las viviendas;* plantas que son ávidas de sales azoadas (Quenopodiáceas, beleño).

Lugares secos; las plantas son escasas.

Montañas; la vegetación varía con la altitud y también con la latitud; las altas cumbres se encuentran habitadas por las plantas que se denominan *alpinas*.

Lugares obscuros (grutas, subterráneos); están habitados por ciertos hongos.

Seres vivos; plantas *parásitas* ó *comensales;* las primeras viven á costa del animal ó planta que las sostiene; las segundas viven de los residuos de la alimentación ó de los jugos orgánicos, pero sin dañar al ser en cuya compañía están.

Restos orgánicos en descomposición. Los excrementos sostienen á los hongos llamados *coprofitos;* sobre restos en descomposición viven los vegetales que reciben el nombre de *saprofitos*.

Bajo la tierra. Aunque en escaso número, hay también plantas que viven bajo el suelo, que sólo asoman á la superficie en un estado de su desarrollo; éstas reciben el nombre de *epifitas*.

Patria de las plantas. – Aceptamos respecto á este problema las consideraciones que hace Cauvet. Es verdaderamente difícil prejuzgar cuál es el punto en que una especie apareció; de esta dificultad nos convenceremos al indicar el origen de las floras actuales. Parece el problema mucho más sencillo refiriéndolo á las especies que son exclusivas de un país, á las que se llaman *endémicas*. La *Digitalis Mariana*, por ejemplo, que sólo se encuentra en un corto número de localidades españolas en Sierra Morena, ha

podido muy bien tener por patria aquella cordillera, ser efecto de las condiciones locales que han transformado en ésta á otra digital. Aun en este caso no es fácil probar la afirmación.

Veamos lo que Cauvet dice en su *Curso elemental de Botánica.*

Si se pensara, como Grisebach, que las plantas endémicas han sido creadas exclusivamente para la localidad que habitan, se explicaría con dificultad que una especie de orden tan elevado como la *Campanula Vidalii* haya podido nacer sobre el pequeño islote de las Azores en que se encuentra. Parece, de otra parte, que un vegetal de esta naturaleza debía reunir tales condiciones de resistencia á la extensión de los otros, que ninguno pudiera establecerse en sus dominios.

Pero la observación demuestra que, en la generalidad de los casos, las especies extranjeras rechazan á las endémicas y á veces acaban por destruirlas. Parece ser que las plantas endémicas proceden de otras llegadas por acaso á una localidad de donde no pueden salir, que se adaptan al nuevo medio y toman formas en armonía con las necesidades de su nueva existencia. Una *Campanula,* confinada por el mar sobre el peñasco de las Azores, ha resultado la *C. Vidalii,* y la *Welwitschia,* no pudiendo franquear el Sudán para penetrar en el Sahara, se mantiene solamente sobre la árida faja litoral de Kalahari.

Para las plantas de área tan limitada, la cuestión de patria es fácil de resolver; pero cuando una especie ha traspasado sus límites primitivos en una época muy lejana, diseminándose por localidades más ó menos distantes en donde se han producido variedades duraderas, no se podrá decir cuál de estas variedades se aproxima más al tipo primitivo y cuál localidad es la patria originaria de la especie: tal sucede con el cedro.

Del mismo modo, las especies numerosas del género *Cinchona* proceden seguramente de una misma especie primitiva, cuyo punto de origen se ignora. La presencia de una planta tan sólo en una localidad pequeña permite considerar á esta localidad como su patria; pero esto no quiere decir que el tipo de que la planta dada procede haya sido creado allí mismo.

Como nada en el presente permite afirmar el por qué una especie vive en una zona limitadísima, en lugar de presentarse por todas

partes donde hubiera podido prosperar, se cree que es representante de una vegetación extinguida, el último eslabón de una cadena cuyos anillos intermedios han desaparecido.

Las relaciones lejanas entre estas especies endémicas y las antiguas floras son difíciles de precisar. Sin embargo, en ciertas islas favorablemente situadas es posible encontrar, hasta cierto punto, el origen de las especies endémicas é inmigradas, asistir á la lucha y ver qué condiciones han presidido al establecimiento de la flora actual. Las islas Británicas se han separado del continente en un período no muy lejano y además se hallan casi rodeadas por las costas NO. de Europa; en estas condiciones se comprende que no haya especies endémicas. Por el contrario, el archipiélago de las Indias occidentales, que se extiende desde la costa NE. de Venezuela á la Florida, posee una flora rica en especies endémicas. La generalidad de estas islas son de antiguo origen y todo inclina á creer que han estado en relación con el continente, en el espacio hoy ocupado por el mar de las Antillas, puesto que los fósiles miocenos que se han encontrado ofrecen completa analogía con los del litoral N. de la América del Sur. Se puede, pues, suponer que las especies endémicas no se han formado allí, sino que derivan de la antigua flora miocena y se han conservado únicamente en las localidades en que han hallado un abrigo contra las inmigraciones de las plantas extranjeras; éstas se han introducido recientemente, pues en su mayor parte pertenecen á las floras de las Guayanas y de Venezuela y su número se halla algún tanto relacionado con la proximidad relativa de los lugares de emigración; además, el grado de penetración se liga inmediatamente á la naturaleza del suelo, á la altitud y á la variedad de exposición que tienen las montañas de estas islas. Así, la montuosa Jamaica, con una extensión diez veces menor, posee un número de especies endémicas (275) casi igual al tercio de las de Cuba (929), mientras apenas existen sobre los terrenos calizos de las islas Caribes que no son montañosos.

La patria de una especie puede ser muy extensa, en cuyo caso se le llama *esporádica;* otras veces está limitada á un espacio muy restringido, como las Secuoias de California. Esta localización se observa también en muchos géneros, como las *Devauxia* de Australia, los Mesembriantemos del Cabo de Buena Esperanza, y puede

ser igualmente observada en las familias, tales como las Sinarubáceas de América del Sur, las Epacridáceas de Australia, etc., y aun en grupos superiores.

Estudiando el origen de los vegetales, hemos dicho que estos seres aparecen en épocas tanto más antiguas cuanto tienen organización más sencilla, bien que desde su aparición hayan tendido á producir formas cada vez más perfectas. No se crea, sin embargo, que las formas inferiores tengan una difusión menor. La simplicidad de un organismo es, por el contrario, causa de una mayor facilidad de adaptación y de resistencia, por lo que los vegetales más sencillos son los que tienen un área de dispersión más extensa. En general, según las estadísticas hechas, los grupos botánicos guardan, por lo que á su dispersión se refiere, el orden siguiente de más á menos: Talofitas, Criptógamas vasculares, Monocotiledóneas, Dicotiledóneas; el orden mismo con que colocamos estos grupos en las clasificaciones naturales.

Claro es que la patria de una especie es tanto más extensa cuanto lo es más el medio en que vive; guarda igualmente relación con la mayor ó menor amplitud del período vegetativo y la guarda también con la facilidad ó dificultad que tienen las semillas para diseminarse.

La consideración de la patria de las plantas nos puede llevar á fijar el concepto de las floras naturales. En el dominio de estas floras, las formas vegetales, así como su disposición, permiten reconocer un cierto grado de concordancia, y cada uno presenta condiciones climatéricas particulares, á las que deben responder las plantas que en ella se encierran: Grisebach ha formulado el siguiente principio: «La ley suprema que sirve de base al establecimiento persistente de estas floras naturales se encuentra en las barreras que dificultan ó impiden por completo la mezcla.» Así, en su sentido más general, las floras naturales son esencialmente caracterizadas por un cierto número de formas y por una manera de ser especial de la vegetación, manera de ser que es común á regiones más ó menos extensas, cuyas floras locales se relacionan entre sí en un conjunto á que el mismo autor ha dado el nombre de *dominio de vegetación*.

Sobre estas cuestiones insistiremos en otro capítulo.

II

CONDICIONES DE VIDA DE LAS PLANTAS

Una síntesis de las condiciones que son indispensables á las plantas para su vida, es preliminar obligado si luego se quieren computar las causas á que obedece la distribución de las mismas por el Globo.

Para vivir, una planta bien desarrollada, que no lleve en su organismo gérmenes de muerte, necesita dos condiciones tan sólo: *radiación*, que le proporciona energía en forma de vibraciones, y *alimentos;* entre éstos merecen especial mención el oxígeno y el agua.

De cada elemento indicado no toman todas las plantas la misma proporción; cada especie necesita una dosis determinada que oscila entre un máximum y un mínimum fuera de los cuales la vida le es imposible. Como tienen las diversas regiones del Globo condiciones especiales de suelo y de atmósfera, y varía en cada una de ellas la cantidad de energía que el sol proporciona, la cantidad de vapor de agua que el aire tiene y la cantidad de elementos nutritivos contenidos en el suelo, surgen forzosamente en relación con estas variaciones floras distintas en los distintos países.

Si se diseminaran á la vez por el Globo, sin dejar rincón alguno, las semillas de todas las plantas que existen, no por eso habría uniformidad en la flora; en cada punto germinarían, desenvolviéndose con vigor, las especies apropiadas; algunas lograrían sostener una vida raquítica y miserable; el mayor número ó no germinaría ó las plantitas morirían al poco tiempo de nacer. Las floras se especificarían; la unidad es imposible.

Radiación. – Puede influir por su intensidad y por su naturaleza; la generalidad de los vegetales reciben rayos de la misma naturaleza y por lo tanto es la intensidad lo que principalmente influye en la vida de las plantas. De esto ya nos hemos ocupado algún tanto en la Botánica general.

La intensidad de las radiaciones se mide por la *temperatura*.

A cada planta le es necesaria una suma de calor para su des-

envolvimiento. Esta suma se representa en grados de temperatura mediante un cálculo aproximado.

He aquí algunos datos:

Cebada.	1,700
Trigo.	2,400
Maíz.	2,500

La germinación, es decir, el comienzo de la vida activa tras del período de vida latente que el embrión tiene en la semilla, sólo se realiza dentro de ciertas temperaturas. Para cada planta existe una temperatura máxima y otra mínima fuera de las cuales la germinación no tiene lugar, y una temperatura óptima con la que el fenómeno se manifiesta en las condiciones mejores posibles. He aquí algunos ejemplos de estas temperaturas de germinación (representamos por *t* la mínima, por *o* la óptima y por *T* la máxima):

	t	*o*	*T*
Mostaza blanca (*Sinapis alba*).	0°	27° 4	37° 2
Trigo cultivado (*Triticum sativum*). . .	5°	28° 7	42′ 5
Judía (*Phaseolus multiflorus*).	9° 5	33° 7	46° 2
Calabaza común (*Cucurbita pepo*). . . .	13° 7	33° 7	46° 2

Otras funciones de la vida requieren también temperaturas que varían en las diferentes especies. A continuación citamos la temperatura óptima para el crecimiento de la raíz en algunas plantas vulgares:

Altramuz (*Lupinus varius*).	26° 6
Guisante (*Pisum sativum*)..	26° 6
Mastuerzo (*Lepidium sativum*).	27° 4
Lino (*Linum usitatisimum*).	27° 4
Maíz (*Zea Mays*)..	33° 5
Melón (*Cucumis melo*).	37° 2

Resulta que para la vida total necesita cada planta una suma de calor considerable que le proporciona el medio exterior, los rayos solares. Y esta suma de calor puede tomarla en períodos diferentes: lo mismo en una región en que la temperatura apenas desciende en todo el año, que en otra en que hay alternativas, siempre que éstas no traspasen de la máxima ó la mínima de la especie. Habrá, pues, para cada planta una zona más ó menos

extensa del planeta en que la vida es posible por lo que á la radiación calorífica se refiere; por esto unas se acercan al polo ó ascienden en las montañas y otras se aproximan al ecuador. Otras condiciones hay que influyen además de la temperarura en la repartición de los vegetales.

Oxígeno. — Es una de las substancias en absoluto indispensables para la vida de las plantas; es también de las que obtienen más fácilmente por la uniformidad de su distribución. Le contiene el aire que rodea al aparato vegetativo, penetra con más ó menos dificultad en el suelo, y se disuelve ó diluye en las aguas. En todas partes pueden tomar las plantas el oxígeno; la proporción en que le contiene el aire es en todas las regiones suficiente á la vida vegetal. No obstante, hay diferencias que han de ser forzosamente sensibles en la presión á que el oxígeno se encuentra en altitudes distintas, pero no puede precisarse bien el grado de la influencia que sobre las plantas ejerce el enrarecimiento mayor ó menor del aire atmosférico.

Disponemos de datos exactos para precisar la influencia de la presión del oxígeno atmosférico en la intensidad de la respiración, por la que toman las plantas, como los animales, el gas vivificante; y siendo tal influencia exacta, claro es que debe serlo la que el mismo hecho ejerce en la vida total de la planta.

Cuando el aire atmosférico se enrarece – dice Van Tieghem – la respiración es cada vez más difícil y el vegetal sufre cada vez más. A veces la respiración cesa y la planta muere cuando el aire llega á cierto grado de enrarecimiento, á pesar de que encierra una notable proporción de oxígeno. Así, una sensitiva muere si el aire llega á 25 cm. de presión aun cuando hay en este aire más de 7 por 100 de oxígeno. La cebada y el mastuerzo cesan de germinar cuando el aire llega á 7 cm. de presión, existiendo todavía 2,5 por 100 de oxígeno.

Hay para el oxígeno tres presiones críticas: un límite inferior y otro superior, fuera de los cuales la respiración no tiene lugar; entre ambos un grado en que la respiración se opera del mejor modo posible, es decir, un óptimum. Estas tres presiones críticas no se han determinado exactamente para ninguna planta, pero es indudable que variarán de un vegetal á otro.

Agua. – Es para muchos vegetales el medio en que viven; las especies acuáticas son numerosas. Para todos es de absoluta necesidad; forma parte de los tejidos, es el vehículo de muchas substancias alimenticias; se absorbe y se exhala de continuo. Sin el agua no se concibe la vida.

La cantidad de agua varía mucho en las diferentes estaciones en que pueden hallarse los vegetales; la cantidad que cada especie necesita, también varía entre ciertos límites fuera de los cuales la vida de la especie es imposible. Así la *Alchemilla vulgaris* tiene un límite meridional de extensión, determinado por el mínimum de lluvia anual que esta especie necesita y que se calcula en unos 40 centímetros. Por el contrario, la gran humedad del suelo parece ser la causa principal que excluye al *Abies pectinata* del NO. de Alemania. Ejemplos de esta índole podrían citarse á centenares; se presentan á cada paso en nuestro país.

Dada la importancia que para la vida de las plantas tiene el agua, son datos de interés geográfico-botánico los que se refieren á la humedad atmosférica, régimen de lluvias, distribución de las aguas continentales (ríos, lagos, etc.), distribución de las aguas subterráneas, etc. Todos estos datos varían extraordinariamente, y en su lugar depuraremos el influjo que ejercen así en la flora como en la vegetación.

Alimentos. — Para que una planta viva es condición precisa que pueda absorber las substancias alimenticias que le son indispensables. Ya en la Botánica general expusimos lo que debía entenderse por alimento y la influencia de cada uno en la vida de los vegetales.

Como varía la cantidad de cada substancia alimenticia en los diferentes terrenos y como ha de ser para cada especie distinta la alimentación, este es un dato de influencia en la distribución de las plantas, según comprobaremos en otro artículo, al ocuparnos del influjo que el suelo ejerce.

Por diferentes métodos y ensayando con plantas variadas se ha llegado á fijar la composición que ha de tener un alimento completo, los elementos, por tanto, que debe contener un suelo para ser capaz de vegetación, y aun cuando este dato no deja de ser muy difícil de precisar, á continuación copiamos la lista de los ele-

mentos que un alimento completo debe contener. Son los siguientes:

Carbono.	Oxígeno.	Hidrógeno.
Nitrógeno.	Fósforo.	Azufre.
Potasio.	Calcio.	Magnesio.
Silicio.	Hierro.	Cinc.
Manganeso.		

En las criptógamas el calcio no parece ser necesario.

De todos los elementos citados los hay que son preferidos por ciertas plantas; veremos cómo tienen algunas especies propias los suelos calizos, los silíceos, etc.

Disposición del terreno. – Entre las condiciones indispensables para la vida entran algunas circunstancias de carácter mecánico y no químico. No basta que los suelos se hallen provistos de todas las substancias alimenticias, es preciso que éstas se encuentren convenientemente dispuestas. El mayor ó menor estado de disgregación, la permeabilidad ó impermeabilidad, etc., influyen en la riqueza de vegetación y hasta en los caracteres de la flora.

Seres vivos. – Hay muchas especies que no pueden vivir solas; es condición de su vida la presencia de otros individuos de la misma especie, de especies distintas vegetales ó animales. Hay especies que viven en comensalismo con otras; las hay parásitas que acompañan en sus emigraciones á la víctima; las hay también sociables. Con el trigo, que se exporta de una región del Globo á otra, van diversas plantas que siempre aparecen en los sembrados de aquel cereal. Conviene tener este dato presente al estudiar las causas de la distribución de los vegetales por el Globo.

Adaptación al medio. – Para establecerse las especies en una localidad determinada, es preciso que se acomoden á vivir dentro de las condiciones de aquella localidad, es decir, que se *adapten al medio.*

Este es un término ya muy usado en Biología y conviene precisar su alcance.

Medio se llama al conjunto de circunstancias que rodean á las plantas. Del medio toman los alimentos de que se nutren; reciben

del medio la luz y el calor, las energías que transformadas han de contribuir al funcionalismo orgánico; forman el medio la tierra en que el vegetal extiende sus raíces y la atmósfera en que el tallo se ramifica y las hojas se expansionan; el oxígeno y el agua se hallan en el medio externo y en él también viven los seres cuya propagación es favorable ó es nociva. La acción del medio es incesante, continua; comienza cuando el ser nace y termina más allá de la muerte, cuando la materia se transforma.

La vida de los vegetales implica, pues, una adaptación al medio sin la cual se hace imposible de todo punto. Con razón Herbert Spencer ha dicho, al definir la vida, que es una adaptación continua de las relaciones internas á las relaciones externas.

Las plantas se adaptan en conjunto y en los detalles de la organización; pudiéramos citar de esto ejemplos á centenares; para que la vida se realice con normalidad, sin accidente patológico, es necesario que la relación del organismo con el medio no se perturbe.

Tanto mejor realizan los individuos su misión cuanto es más firme la adaptación al medio; ésta implica una gran superioridad en la lucha por la vida.

Las condiciones de aquella relación se propagan de padres á hijos; hay, además de la *adaptación directa* á las influencias exteriores, una *adaptación indirecta*, según la llama Ernesto Hæckel, que depende de la reproducción.

Cuando un ser se adapta á las condiciones del clima se dice que se *aclimata;* por regla general suelen confundirse los términos adaptación y aclimatación, si bien en realidad ésta es sólo una parte de aquélla.

Cuando una planta abandona un punto y se fija en otro, al adaptarse á éste sufre variaciones de mayor ó menor importancia. En los vegetales, entre los casos más curiosos de adaptación, se citan los de las flores á los insectos en las especies entomófilas.

No todos los naturalistas conceden igual valor filosófico á la adaptación. Lamarck, uno de los fundadores de la doctrina transformista, hacía depender las variaciones de los seres de las del medio: los grandes cambios que en el mundo se han operado desde los primitivos tiempos eran para él la causa de la variedad de formas animales y vegetales que existen.

Darwin no concedía tanto valor á la adaptación; no la juzgaba por sí sola capaz de modificar profundamente la forma de los seres vivos. Era, sí, una de las causas, uno de los apoyos de la selección natural, principio el de mayor importancia.

Dando á la expresión *medio ambiente* el amplio sentido que nosotros le damos, no hay diferencia grande entre la opinión de los dos naturalistas mencionados; la selección natural es consecuencia, según Darwin, de la variación de los seres, pues da la victoria al más apto, al que reune un conjunto de caracteres favorables á la vida; la herencia se encarga de transmitir estos caracteres que dan mayor aptitud, que facilitan la vida; es una fuerza conservadora; pero en todo esto la adaptación es obligada; ha de ser el más selecto el que mejor se adapte al medio, circunstancia que da fuerza enorme, gran superioridad en la lucha por la vida.

No hemos creído nunca distintas en esencia las doctrinas de Lamarck y de Darwin; las de este último difieren en que son más completas, forman cuerpo de doctrina y cuerpo inexpugnable; por eso aparecen diferentes de las del ilustre naturalista francés, que fué un iniciador de la doctrina, pero no llegó á desenvolverla.

Fenómenos muy notables de adaptación son los que se observan en las plantas parásitas, de las que ya nos hemos ocupado en la Botánica general.

Emigraciones de las plantas. – No caen bajo este epígrafe los vegetales inferiores que con tanta facilidad se trasladan de un punto á otro; nos referimos sólo á las plantas fanerógamas, á las superiores, que viven en su mayor parte sujetas al suelo en que nacen. En estas plantas, si el individuo está imposibilitado para moverse, la especie tiene medios ventajosos para trasladarse de un punto á otro; la emigración por lo tanto se refiere á las especies solamente.

En su diseminación, las semillas abarcan grandes extensiones; emplean para ello procedimientos muy diversos. El aire, el agua, los seres orgánicos, favorecen la repartición de las semillas.

Merced á esta emigración específica sufren modificaciones, y las han sufrido siempre, las floras. En tal labor nadie interviene con la eficacia del hombre. Con las plantas cultivadas se trasladan de un continente á otro muchas especies; ciertos cardos se han he-

cho cosmopolitas; allí donde el trigo se cultiva aparecen é invaden los sembrados. Con el descubrimiento de América se estableció entre aquel continente y nuestro país una doble corriente de emigración vegetal.

Ya hemos citado el caso de la *Elodea canadensis* que hoy infesta las aguas de gran parte de Europa. El *Oxalis cernua* es una plantita de grande y hermosa flor amarilla que hizo su aparición hace unos pocos años en España y hoy en primavera domina los campos de la región meridional y de gran parte del Levante.

Cuando las semillas hallan condiciones favorables germinan, y si las plantas resultantes se adaptan fácilmente, la especie entra á formar parte de la flora.

Estas invasiones de especies extranjeras motivan competencia y lucha con las especies indígenas que á veces detienen en su marcha á la invasora.

Conste, de todas maneras, que las especies pueden extender su área de dispersión por medio de las semillas.

III

CAUSAS QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS

INFLUENCIA DEL SUELO (1).—La influencia del suelo en la dispersión de las plantas la atribuyen unos á la acción de su naturaleza química, y otros al estado físico y mecánico de las rocas. Para poder decidir cuestión tan capital en sus aplicaciones á la Agricultura, es menester que fijemos antes el valor de las expresiones suelo, subsuelo y roca subyacente, de que nos hemos de valer á cada momento.

Por *suelo* se entiende la mezcla de detritus orgánicos é inorgánicos, resultado de la descomposición más ó menos avanzada de las rocas, de los animales y de las plantas, que lleva además agua, aire y gases, formando una capa superficial de mayor ó menor espesor, en la que prenden y se desarrollan las raíces de las plantas.

---

(1) Pertenece este artículo, que sintetiza muy bien los datos conocidos acerca de este punto, al Atlas Universal geográfico de Neussel, cuyo texto escribió el profesor Vilanova, distinguido geólogo recientemente fallecido.

Subsuelo es la masa de detritus mineral, comprendida ó colocada entre el suelo y la roca no alterada.

Roca subyacente es la base geológica sobre la cual descansa el subsuelo. Para apreciar debidamente la acción del suelo y subsuelo en la vegetación, es preciso descartar la influencia que ejerce la parte orgánica llamada *mantillo*.

Las rocas cuyos detritus influyen más ó menos directamente en el desarrollo de las plantas son las calizas, las silíceas y las aluminosas, de modo que, desde el punto de vista fitostático y agrícola, pueden dividirse en las cuatro clases siguientes:

1.ª *Rocas calizas compactas*, oolíticas, cretosas, las margas calizas, las dolomias de estructura compacta y granosa, etc.

2.ª *Rocas silíceas*, compuestas de sílice sin mezcla esencial de alúmina ni de caliza: comprende las cuarcitas, las arenas puras y areniscas y ciertas arkosas.

3.ª *Silíceo-aluminosas:* que son aquellas rocas en que se combinan los dos elementos, aunque casi siempre con predominio del primero, como los granitos, el gneis, la sienita, la protogina, los pórfidos, muchas pizarras, las rocas volcánicas, particularmente los basaltos y traquitas, y todas las arcillas.

4.ª *Rocas mezcladas*. – Este grupo comprende los depósitos de grava, chinas, brechas, pudingas, conglomerados, el *lehm* diluvial, las tobas volcánicas y los materiales de acarreo. Estas rocas tan pronto son silíceo-calizas, como calizo-silíceas ó silíceo-aluminosas.

Esta clasificación, como se ve, sólo se funda en el predominio que en cada roca ó terreno adquiere su respectivo elemento; pues por lo demás puede asegurarse que hay pocas rocas silíceas que dejen de contener algún principio calizo, y así de las demás. Este hecho es de la mayor importancia, pues tiende á probar que las plantas pueden hallar en casi todos los terrenos las materias que respectivamente necesitan para su existencia y desarrollo; de consiguiente que, en igualdad de circunstancias climatológicas, la diferencia de vegetación dependerá más bien del estado físico que de la composición misma de las rocas.

Cada especie de roca goza de cierta tenacidad y tiene una marcada tendencia á hendirse, dividirse, fraccionarse, pulverizarse,

ó á separarse en hojas ó láminas, etc.; de cuyas circunstancias depende el carácter que ofrecen los terrenos, siendo unos terrosos, otros arenosos, cubiertos de guijos ó chinas, etc.

Ciertas plantas, como dice Decandolle, padre, podrán preferir esta ó la otra clase de tierra por su estado físico; pero la naturaleza íntima de la roca sólo obra de un modo muy indirecto.

Todas las rocas no se desagregan y descomponen de la misma manera; y como de esta circunstancia depende en parte la dispersión de las plantas por la influencia que ejercen en el suelo y subsuelo, es menester clasificarlas. Para que el detritus de una roca pueda considerarse como elemento constitutivo ó esencial de un suelo, es menester que se presente suelto y que sus fragmentos sean pequeños, en forma de grava, arena, polvo ó tierra.

Las rocas, en su descomposición elemental, suministran dos especies de productos, á saber: substancias térreas, resultado de la división, por decirlo así, indefinida; y arenas, producto de una trituración definida y limitada á cierto tamaño. A las de la primera categoría, que suministran, por la destrucción de sus elementos descompuestos, tierras, margas, arcillas, limos ó légamos, etc., las llama Thurmann *pelógenas* (de *pelos*, que en griego significa substancia de aspecto arcilloso ó de marga, y *genos*, engendrar), y á sus detritus les da el nombre de *pélicos*. Las rocas que en su descomposición suministran arenas permanentes reciben el epíteto de *samógenas* (de *psamos*, arena), y sus detritus son *sámicos*.

En el estudio de la dispersión y distribución de los vegetales, para poderse formar una idea cabal y exacta de la influencia del estado físico de los terrenos, es menester no olvidar que muchas veces éstos desaparecen bajo del *lehm* ó *læs* diluvial y de materiales del período moderno; pues de lo contrario puede atribuirse á las capas ó rocas subyacentes ó al subsuelo, lo que realmente depende de la naturaleza de estos depósitos.

De lo dicho se infiere que el estado de agregación de las rocas subyacentes suministra al suelo productos diferentes, así en cantidad como en composición ó naturaleza. De aquélla depende necesariamente el espesor de la tierra vegetal, mezclándose con el humus ó mantillo; de modo que el suelo que descansa sobre un terreno granítico, poco resistente á los agentes exteriores, será más profundo

ó de más espesor que el que tiene su asiento sobre rocas calizas, compactas ó cristalinas. Además, las propiedades de la tierra deberán variar también, siendo sueltas y ligeras cuando proceden de detritus *sámicos*, y, por el contrario, tanto más consistentes cuanto más *pélicos* son. Este estado debe influir necesariamente en la germinación y en la existencia de las plantas, que preferirán naturalmente tal ó cual terreno, según el estado físico de las tierras.

El estado de las rocas subyacentes y del subsuelo determina los diferentes grados de permeabilidad y de higroscopicidad de las tierras, ó sea la facultad de absorber y retener las aguas; circunstancia que influye poderosamente en la distribución de las plantas espontáneas y cultivadas. En virtud de estas consideraciones, las plantas se dividen en *higrófilas* (amantes de la humedad) y en *jerófilas* (ó amantes de terreno seco). Las primeras se subdividen en *samófilas* (amantes de las arenas) y *pelófilas* (amantes de las arcillas, margas, etc.). En la práctica se observa que ninguna planta *jerófila* se encuentra en estaciones húmedas, cualquiera que sea su composición, y viceversa.

La higroscopicidad de las rocas puede apreciarse de una manera muy sencilla: tómense pedazos regulares de un mismo peso después de secas; sumérjanse en el agua durante un espacio de tiempo igual para todas, y volviéndolas á pesar se hallará una serie correspondiente de diferencias, que, refiriéndolas á un peso común, expresará la diferente higroscopicidad ó aptitud de absorber y retener el agua.

Del cúmulo de observaciones hechas por Thurmann resulta que las rocas son tanto más absorbentes cuanto más *eugeógenas*, y tanto menos cuanto más *disgeógenas;* que las más *pélicas*, principalmente las aluminosas, son también las más absorbentes; á estas siguen las *pelosámicas* y, por último, las cristalinas compactas y las volcánicas. La proporción de agua absorbida aumenta en razón directa de la tenacidad del detritus de las rocas.

De la diferente higroscopicidad de las rocas asociadas en los terrenos depende la distribución de las aguas en la superficie y aun en el interior de la costra sólida del Globo; circunstancia que contribuye eficazmente á imprimir carácter á la vegetación en las diversas regiones de la Tierra.

La permeabilidad ó impermeabilidad comunica también á los terrenos condiciones muy diversas. En general los terrenos muy permeables son igualmente los más secos al exterior; y de aquí otra consecuencia no menos importante, y es que la cantidad de detritus que se forma en la superficie es mayor en las impermeables que en las permeables. Los terrenos compuestos de *calizas* y *arcniscas* compactas son los más detríticos, y de consiguiente los más permeables; ciertos *pórfidos* y *basaltos* se encuentran en el mismo caso. Por el contrario, los terrenos en masa y los estratificados de consistencia *pélica* son en general los menos detríticos y los más impermeables, dando origen á regiones pantanosas y encharcadas.

Una de las aplicaciones más curiosas é importantes de lo que acabamos de exponer se desprende de la observación del Sr. Schottenstein, de que *los bosques resisten más las heladas en los terrenos calizos y basálticos que en los arenosos*. Este hecho, que dicho señor ha tenido ocasión de notar cerca de Francfort, es debido, según el mismo, á que en los terrenos arenosos y ligeros los tránsitos son bruscos, por cuanto absorben mucho y prontamente; y como la evaporación es rápida, roba más calor de una vez. En los otros, por el contrario, la absorción del calor y de la humedad es menor, y de consiguiente retienen por más tiempo entrambos elementos, y en consecuencia el tránsito es más lento. Estos principios deben tenerse presentes en Silvicultura, á fin de proporcionar á cada clase de terreno su mejoramiento conveniente y las especies arbóreas que mejor se adapten al terreno.

El Sr. Chevandier dice también que *el crecimiento del monte bajo varía según la naturaleza geológica del suelo, estando en razón inversa de su permeabilidad*. Esto se nota menos en los oquedales ó en los bosques altos, por cuanto la sombra que dan evita la evaporación y conserva mejor la humedad, aun en los muy permeables. La composición íntima, es decir, la de los elementos que los constituyen, es constante en todos los terrenos; sin embargo, el rendimiento en madera es mayor en los terrenos arcillosos que en los arenosos. Las maderas de un terreno seco son más elásticas que las de terrenos fangosos.

La higroscopicidad de las rocas en pequeña escala, y su permeabilidad en grande, ejercen además una influencia marcada en

la temperatura de las fuentes. Las observaciones hechas por Thurmann le inducen á creer que ésta en los manantiales del Jura es más elevada y constante en las masas disgeógenas, pero higroscópicas y permeables en grande, que en los terrenos en condiciones diferentes. También esta circunstancia debe tomarse en cuenta para apreciar la dispersión y distribución del reino vegetal, y para el cultivo.

A propósito de la influencia del estado molecular de las rocas en la vegetación, hay que observar que la posición respectiva de los materiales geológicos que suministran esta ó la otra clase de detritus no es arbitraria. En general los terrenos terciarios, cuaternarios y modernos, ocupan las grandes depresiones, las partes bajas y las llanuras; por el contrario, los terrenos más antiguos constituyen los altos relieves y el fondo de los valles. De donde resulta que las partes bajas están formadas por terrenos *samógenos*, *pelógenos* ó *pelosamógenos*, absorbentes en pequeña escala, impermeables en grande. Esta circunstancia puede explicar, á veces, satisfactoriamente cierta dispersión atribuída á la altura.

Hasta la orografía de un país puede depender de la naturaleza de los detritus: las rocas disgeógenas (que suministran poca tierra) ofrecen en general superficies más accidentadas que las *eugeógenas*, pues éstas se igualan y nivelan por la descomposición. Esta circunstancia es importante por la influencia que ejerce en la distribución de los grupos de especies, enlazada con la manera de estar del suelo. Cuando una cordillera consta en sus diversas partes de una combinación determinada de ciertas formas, resultado de la disposición de sus estratos, se observa igualmente en la distribución de sus plantas una regularidad que se corresponde; si, por el contrario, no existe regularidad alguna en la apariencia de los estratos y ninguna simetría en los relieves, se nota el mismo carácter en la dispersión de las plantas. Este principio lo ha confirmado Thurmann asignando á cada accidente orográfico del Jura una vegetación particular, que se repite siempre que los accidentes estragráficos son los mismos.

Tampoco es indiferente el estado de las rocas para la conductibilidad y la reflexión fácil ó difícil del calor, elementos importantes en el asunto de que se trata.

El color contribuye á aumentar ó disminuir la temperatura de las rocas; así es que, colocados dos termómetros en contacto de dos rocas, la una de color claro y la otra obscura, se nota que en ésta sube más el mercurio que en aquélla.

En virtud de la porosidad é higroscopicidad del terreno, resulta que la cantidad de agua que se encuentra en el suelo varía. Cuando es en pequeña proporción y dependiente de los fenómenos atmosféricos, el suelo es apto para plantas terrestres; cuando la cantidad es mayor, llega á constituir por sí un suelo peculiar y á propósito para plantas acuáticas. Bajo este punto de vista, puede decirse que el agua llega á formar un suelo especial, que influye tan eficazmente en la vegetación, que ésta llega á ser independiente de las rocas subyacentes. Este suelo forzosamente habrá de eliminarse cùando se trate de averiguar la importancia del detritus de las rocas en la distribución de las plantas.

En cuanto á la influencia de Orografía en la vegetación, puede asegurarse que un país muy quebrado favorece singularmente la presencia de especies montañosas y alpinas, observándose que, á beneficio de estas circunstancias, descienden bastante de su propio nivel.

Con el objeto de apreciar la verdadera influencia de las rocas en la vegetación, el Sr. Thurmann compara la de la cordillera del Jura con la de otras regiones más ó menos inmediatas, y de esta comparación deduce que la de las colinas de la Lorena, del Alba, del Kaisserstuhl (montaña volcánica) y de los Alpes no cristalinos es semejante; mientras que la de los Vosgos, de la Selva Negra y de los Alpes, de rocas cristalinas, es muy diferente. Estas semejanzas y diferencias se expresan del modo siguiente: el Jura, el Alba, el Kaisserstuhl y las colinas de la Lorena ofrecen una vegetación en que predominan las plantas *jerófilas* ó de estación seca, y escasean ó no se hallan las *higrófilas;* por el contrario, en los Vosgos, la Selva Negra y los Alpes cristalinos, así como en los valles bajos, predominan las *higrófilas*, y son raras ó se encuentran muy diseminadas las *jerófilas*. De manera que los terrenos de caliza compacta y los volcánicos silíceo-aluminosos, forman un grupo en el que la vegetación ofrece el mismo carácter y las mismas diferencias, comparada con el otro. Este consta de terrenos silíceos,

silíceo-aluminosos y calizo-aluminosos de naturaleza *samógena* en las montañas, y *pelógena* en las llanuras, y ofrece una vegetación distinta. De donde se desprende que las diferencias de vegetación no corresponden siempre con la naturaleza química de las rocas subyacentes.

A estos ejemplos, que demuestran la influencia del estado físico de las rocas y del carácter de sus detritus, añade Thurmann otros en virtud de los cuales no puede dudarse que esta acción es en mucho superior á la de la composición. Entre otros hechos cita este autor el siguiente: si en un mismo terreno una montaña ofrece alternativamente rocas calizas y margosas, se ven sucesivamente también, y á veces en puntos muy inmediatos, las plantas *jerófilas* y las *higrófilas*, *pélicas* ó *sámicas*. Las colinas de Grenoble ofrecen un ejemplo palpable de este hecho. El terreno liásico de sus colinas está compuesto de caliza en estado detrítico, con frecuencia *pélico*, á veces *sámico* y de grava, en algunos puntos compacto, y generalmente *higroscópico*. En consecuencia, se ven cubiertas de una vegetación mixta. Las rocas son bastante compactas para servir de estación á las plantas *jerófilas* siguientes: *Dianthus sylvestris*, *Kœleria phleoides*, *Helianthemum fumana*, *Brunella alba*, *Saponaria ocymoides*, *Hippericum montanum*, etc.; son suficientemente pélicas para las siguientes: *Melilotus officinalis*, *Prenanthes viminea*, *Chlora perfoliata*, *Filago germanica*, etc., y sámicas hasta el extremo de alimentar al *Sarothamnus*, *Herniaria hirsuta*, *Plantago cynops*, *Centaurea paniculata*, *Ononis spinosa*, *Orobus tuberosus*, etc. Estas plantas desaparecen en las colinas de caliza compacta del mismo terreno, al Norte de dicha ciudad, sin cambiar su naturaleza química.

De lo dicho puede deducirse que la existencia de las plantas contrastantes no está en relación directa con la naturaleza química de las rocas, sino más bien con el estado físico del suelo; de modo que las plantas *jerófilas* se encuentran en terrenos disgeógenos y las *higrófilas* en los eugeógenos. Por lo visto el estado de agregación de las partículas de las rocas, su higroscopicidad y su permeabilidad son los factores principales de la distribución de las plantas en igualdad de condiciones climatológicas.

Los principios que acabamos de sentar los confirma todos los

días la experiencia; así, por ejemplo, dos distritos inmediatos, el uno calizo-compacto y el otro margoso, pueden contener muchas especies comunes; pero las húmedas de aquél son raras en éste, y las secas del segundo poco comunes en el primero; las más secas, como las más húmedas de cada uno de estos terrenos, desaparecen en el otro.

Respecto á la influencia recíproca del clima y el suelo, el señor Thurmann se expresa así: *En una comarca dada, en condiciones climatológicas iguales, el suelo desempeña un papel principal en la dispersión de las especies posibles en aquel clima; y en igualdad de condiciones en el suelo, el clima es el que domina en la dispersión de las especies posibles en él.* En la época en que se creyó en la influencia exclusiva de la acción química de las rocas para designar las especies contrastantes, se las llamaba *preferentes* y *adherentes*, dando á las últimas los epítetos de *calizófilas*, *silicófilas*, y así sucesivamente; pero, reconocida la poca exactitud de esta teoría, se vió que estas denominaciones no eran propias; así, por ejemplo, el *Heléboro fétido* se dice ser *preferente calizo* ó *calizófilo*, pero también es *basaltófilo*, *euritófilo*, y en general amante de todas las rocas disgeógenas compactas; el *Asplenium septentrionale* es preferente de los terrenos graníticos, de los de areniscas, de ciertas pizarras y de algunas rocas volcánicas, cuando estas rocas suministran un suelo samógeno.

También ha probado el citado geólogo-botánico, de un modo plausible, otro hecho no menos importante, á saber: *que la vegetación, en las regiones que él examina en su* Fitostática, *es más meridional en suelos disgeógenos ó pobres, y más boreal, por el contrario, en los eugeógenos:* en éstos se observa también que el número de las familias inferiores en la escala es mayor que en aquéllos.

Como estos resultados hállanse necesariamente ligados con la estructura, grosor, longitud y demás condiciones de las raíces, y como entre la raíz y el porte general de la planta el enlace es tan íntimo, la importancia de todos estos datos para el estudio de la Botánica comparada y de sus infinitas aplicaciones á la Agricultura es de toda evidencia.

Lo que en tesis general puede establecerse es que, estrechamente relacionada la estación de los vegetales con el clima, el

agua, el mantillo y el detritus de las rocas, el predominio de uno de estos factores hace que la planta sea menos dependiente de los otros. Esto nos conduce á los resultados siguientes: 1.º Las plantas acuáticas ó sub-acuáticas son demasiado independientes del suelo y del clima para servir de característica de uno y otro. 2.º Las plantas higrófilas, y en particular las más sámicas ó pélicas, caracterizan los suelos eugeógenos, si bien no están tan ligadas con el clima que los puedan caracterizar. 3.º Las jerófilas, y en especial las saxícolas, son características de las rocas disgeógenas y de los climas; es decir, que están más sujetas á los cambios de éstos. 4.º Si en una comarca de alguna extensión, como por ejemplo la parte de Europa situada al Norte de los Alpes y Pirineos, se quiere comparar la dispersión de las especies con las variaciones climatológicas, es preciso servirse de las jerófilas en suelo disgeógeno y no de las higrófilas en suelo eugeógeno.

Toda planta de los llanos se aclimata en regiones superiores si encuentra en ellas las condiciones biológicas necesarias á su existencia, si bien experimenta ciertas modificaciones en la talla que disminuye, en su ramificación que empobrece, y en las flores que se reducen en número lo que ganan en tamaño y en intensidad y belleza de colores.

Lo que se acaba de exponer no tiende á excluir completamente la acción química de las rocas subyacentes en el desarrollo de los vegetales; pero, al parecer, los hechos más notables de la dispersión de las plantas, sintetizados en las especies preferentes de determinados terrenos, se relacionan mejor con el estado mecánico de sus detritus que con la naturaleza íntima de sus elementos geognósticos.

Sin duda alguna, la acción de determinadas sales en la existencia y consiguiente dispersión de ciertas especies es evidente, como se nota en la de la sal común, que puede considerarse como indispensable á muchas plantas características de los puntos en que aquélla se encuentra, como la *Poa distans*, la *Atriplex latifolia*, *Salicornia herbacea*, la *Glaus maritima*, *Triglodon maritimum*, *Salsola kali*, etc. Tampoco puede dudarse de la influencia que ejercen las sales amoniacales en el rápido crecimiento de ciertos vegetales ó en la exclusión de otros, ni la acción de los terrenos ricos en nitró-

geno en el desarrollo de las *solanáceas*, *cucurbitáceas*, *borragíneas*, *poligonáceas*, *quenopodiáceas*, etc. Téngase en cuenta, sin embargo, que se trata de sales esencial y constantemente solubles en el agua, y que las últimas dependen más bien del detritus orgánico ó mantillo que del de las rocas. Por otra parte, si existen especies calizas, yesosas y silíceas, como las hay que siguen á la sal común, se encontrarán de preferencia en rocas desnudas ó sobre un suelo de escaso espesor, descansando sobre rocas subyacentes que participan de aquel carácter. Además, la presencia en el tejido de algunas plantas de determinados principios, según la naturaleza del terreno, prueba que aquéllas conservan en estado libre los indicados principios minerales, que ni pueden asimilarse á su organismo, ni arrojarlos por evaporación, después de apropiarse los líquidos en que anteriormente estaban disueltos. La mayor prueba de esto es que la misma especie en distintos terrenos ofrece substancias diversas en ese estado, que puede llamarse físico ó mecánico, y de ningún modo químico, como se observa en el *Hidrurus cristallophorus*, cuyo tejido se encuentra lleno de cristales de carbonato de cal, aun cuando no viva en terrenos calizos. Pero aun en el caso de considerar como esencial á la vida de las plantas la presencia de determinados principios, cuando los presentan viviendo en terrenos de naturaleza diferente, debemos suponer que tal vez se los proporciona el agua, la atmósfera ó el mantillo; y aun mejor que las indicadas substancias, se encuentran en las rocas en un estado difícil de apreciar por el aspecto exterior ó por el análisis, si bien más fácil de absorber por las raíces de las plantas.

Esto lo confirman las plantas que creciendo en suelos silíceos presentan elementos calizos puros, y viceversa, como se nota en la *Saxifraga aizoon*, que, recogida en los granitos de San Gotardo, ofrece los bordes de sus hojas cubiertos de concreciones tan calizas como las que proceden del Jura. Los *Phragmites* y *Equisetum* ó *colas de caballo* de las altas turberas de esta cordillera presentan hasta una mitad de su peso de sílice; es decir, tanto como las especies que viven en los sitios pantanosos y silíceos de las llanuras del Rhin. El *Lithospermum officinale*, en el que el Sr. Le-Hunte ha encontrado 16 por 100 de sílice y 43 de caliza, no deja de presentar cierta proporción de la última en tierras silíceas; y al contra-

rio, de la primera en suelos calizos. De lo cual se desprende que el predominio de un elemento en el suelo no está siempre en relación sensible y constante con las proporciones suministradas por el análisis del vegetal ó vegetales que en él crecen.

Esto mismo lo confirma, según el Sr. Thurmann, la identidad de composición que ofrecen los animales, cualquiera que sea la naturaleza química del terreno en que viven, á pesar de ser evidente la influencia de los terrenos en la vida animal y en su distribución en el Globo, si bien no tan directa como en las plantas, atendida la facultad que tienen de trasladarse voluntariamente de un punto á otro.

Esta influencia la ha demostrado Heer por lo que respecta á los insectos de la Suiza, y lo prueba también la acción que ejercen determinadas rocas ó terrenos en la producción, desarrollo y marcha de ciertas dolencias (1).

De todo lo dicho puede deducirse, resumiendo, que esta cuestión es de tal naturaleza, que la Fisiología vegetal necesita apoyarse en la Geografía botánica tanto ó más que ésta en aquélla; y que la ciencia no ha llegado todavía al punto de poder establecer reglas y preceptos fijos, debiendo limitarse en materia tan delicada á la indicación general de hechos.

Tratando de llevar al terreno de la práctica los hechos y observaciones expuestas en todo lo relativo á la Geografía botánica, debemos decir: 1.º Que las plantas que crecen espontáneamente en un terreno dado, y las que cultivadas en gran escala lo apetecen, deben estar en relación más bien con el estado físico que con la naturaleza de las rocas que en él dominan; y como que aquél varía en uno mismo cuando se le considera en dos puntos diversos, y siendo, por otra parte, resultado de causas tan diferentes la existencia, dispersión y cultivo de las plantas, se infiere que ni es fácil hacer esta indicación, ni mucha su importancia en la mayoría de los casos. 2.º Que, por lo visto, los mejoramientos, ó todo aquello que tiende á poner las condiciones físicas del suelo en relación con

---

(1) Los Sres. Boubée y Pennikofer publicaron años atrás observaciones curiosas que tienden á probar la relación que existe entre la constitución geológica de un país y la marcha y desarrollo del cólera; otros han hecho lo mismo respecto del bocio y de otras dolencias.

las especies vegetales á que se le destina, tienen, si cabe, más importancia que el uso de los abonos minerales.

Respecto de la importancia que ejercen los terrenos en la vegetación y el carácter que le imprimen, he aquí lo que dice Heer en su «Memoria sobre los Alpes del cantón de Glaris» (Suiza): 1.º *En igualdad de circunstancias, el número de especies es menor en los terrenos calizos que en los pizarrosos;* lo cual está en razón del carácter disgeógeno de aquéllos. 2.º *Que la flora caliza de las regiones superiores contiene menos especies de la llanura que la de las pizarras;* es decir, que aquella cuenta menos plantas higrófilas, pélicas ó sámicas. 3.º *Que las especies que se suponen características de los terrenos calizos crecen sobre las rocas mismas, ó en el mantillo; atestiguando de este modo su mayor independencia del suelo detrítico.* 4.º *Que las especies calizas, exceptuando siete próximamente, todas crecen también en el suelo pizarroso; mientras que, á latitud igual, muchas de las especies que viven en las pizarras no se encuentran en el suelo calizo.*

Entre las especies propias de las pizarras en dichos puntos, las principales son: el *Nardus stricta, Juncus trifidus, Luzula spadícea, Gnaphalium supinum, Hieracium albidum, Avena versicolor, Poa supina,* y otras muchas que demuestran, al menos por lo que á los Alpes se refiere, una marcada preferencia por el suelo arenoso ó samógeno.

Altitud. – Es lógico que cambien los caracteres de la flora en una región del Globo con la altura del terreno sobre el nivel del mar; cambian las condiciones atmosféricas, la presión del aire, la temperatura, la humedad, la proporción del oxígeno, y son factores éstos que determinan la posibilidad de existencia de ciertas formas vegetales y la imposibilidad de existir otras.

Los que viven al pie de montañas elevadas ó han recorrido cualquiera de ellas desde su amplia base á la nevada cima, pueden dar fe de los contrastes que vegetación y flora ofrecen desde los sembrados del valle al desierto de nieve, desde el bosque de árboles corpulentos que cubren las laderas bajas, verdadera asociación de gigantes, muestra de la fortaleza que el mundo vegetal puede alcanzar, hasta los manchones sanguinolentos ó verdosos de la calva cima que el microscopio diferencia en miríadas de di-

minutas algas, la más delicada manifestación del mismo reino vegetal á que pertenecen el cedro y el roble, el castaño y el nogal.

Si en vez de limitarse al estudio de una montaña, se hace la observación comparativa de varias situadas á diferentes distancias del ecuador, se observarán diferencias grandes en la flora de las regiones inferiores, gran uniformidad por lo que á la vegetación se refiere. Compárense por ejemplo las floras de los Sudetes, del Cáucaso, de los Alpes, de los Pirineos, de Sierra Nevada y del Atlas. En todas partes hallaremos vegetación de monte bajo, de pradera y de bosque, región alpina y región de nieves perpetuas; no obstante, en los prados, en los bosques, en los montes bajos, se verá que dominan especies distintas según las localidades.

Yo recuerdo el contraste que ofrecen dos tipos opuestos de bosques que he tenido ocasión de visitar; el bosque septentrional, de país húmedo, que presentan las montañas escandinavas, y el bosque del Mediodía, de país seco y gran altitud, que cubre la vertiente umbría de Monte Tugurt en la parte sahárica del Atlas.

Alguien ha dicho que una montaña de altura mayor de cuatro mil metros, situada en el ecuador, ofrecería desde la base á la cumbre todas las transiciones de flora que pueden hallarse caminando del ecuador al polo: el hecho es cierto en términos generales y lo es por lo que á la vegetación se refiere, pero no es exacto en los detalles, ni puede aceptarse refiriéndole á la flora de los prados y de los bosques. Los bosques de abetos y abedules de Noruega tienen aspecto bien diferente al de cedros de Monte Tugurt. Las especies herbáceas de los pequeños prados del Atlas son casi en su totalidad distintas de las que forman los extensos prados escandinavos. Hacia el Mediodía todas las formaciones botánicas montañosas tienen marcado el sello que les imprime la sequedad atmosférica.

No se distribuyen sólo por la temperatura las plantas de regiones montañosas; otros factores contribuyen á su distribución y principalmente la humedad ó sequedad y el enrarecimiento del aire atmosférico; por esta causa no es en rigor exacta la comparación á que nos referimos.

Es un hecho cierto la semejanza de la flora que habita las altas regiones montañosas; en Sierra Nevada, en la cordillera Car-

petana, en los Pirineos, en los Alpes, en las montañas del Centro y del Norte de Europa, en las septentrionales del Asia y de América, se encuentran especies comunes. Se ha explicado este fenómeno por la extensión de los hielos en el período glacial; la flora ártica se diseminó entonces por los continentes septentrionales; cuando los hielos se retiraron, las plantas árticas, buscando condiciones favorables para su vida, fueron ascendiendo en las montañas, últimos refugios de la temperatura glacial.

Los conceptos bosquejados permiten formular las conclusiones que anotaremos en los siguientes párrafos:

1.ª *Con la altitud cambian la vegetación y la flora, pudiendo ser señaladas en las montañas zonas botánicas diversas.*

Según este principio, en detalle, cada especie de las regiones montañosas vivirá en una zona comprendida entre un límite inferior y otro superior; la línea media se trazará pasando por los puntos en que la especie vegete con mayor abundancia.

Si la observación se concreta á plantas determinadas, el hecho se fija bien; refiriéndola al conjunto de la vegetación, pueden determinarse las distintas zonas botánicas.

Anotemos algunos datos de límites en ciertas especies y en montañas diferentes:

ESPECIES	Límites	Sudetes	Tatras	Sud de Baviera	Norte de Suiza	Engadine	Tesino	Valais	Dofrines	Pirineos
		m	m	m	m	m	m	m	m	m
Pinus Cembra...	Superior.	»	»	2112	2180	2426	»	2350	2502	»
	Medio...	»	1560	1867	2000	2200	»	2200	»	»
	Inferior..	»	»	1531	1600	»	»	1800	»	»
Larix europœa.	Superior.	»	»	»	»	2323	»	2300	2502	
	Medio...	»	1495	1834	1850	2100	1900	2100	2100	
	Inferior..	»	»	910	»	»	780	1100	»	»
Pinus montana.	Medio...	1430	1944	2047	2000	»	»	2200	»	2320
Trigo.....	Superior.	»	»	»	1510	1803	1280	2050	2034	
Abies excelsa....	Medio...	1170	1495	1722	1800	2050	1800	2050	1900	
Abies pectinata..	Medio...	750	974	1494	1500	1630	»	»	1835	1950
Haya.....	Medio...	650	1007	1396	1350	»	1516	»	1500	1600
Viña.....	Medio...	»	292	390	550	'	600	834	»	550

Comparando la vegetación de las diversas alturas se han trazado las zonas. Suelen tomarse como típicas las de los Alpes, que

han sido las mejor estudiadas. En 1768 las fijó ya Haller con bastante precisión y exactitud; fueron limitadas en metros por Waklenberg en 1811 y modificadas después por diferentes autores.

El Dr. Christ acepta para toda la Suiza las cuatro zonas siguientes:

I.—*Zona inferior*, caracterizada por el cultivo de la viña y de los árboles frutales y además por la presencia de tipos mediterráneos. Alcanza esta zona hasta 550 metros al Norte de los Alpes y á 700 en la parte occidental y meridional de Suiza.

II.—*Zona de los árboles con hojas anchas;* el *haya* en el N. de Suiza, en donde alcanza 1.350 metros y el *castaño* en la parte meridional que se eleva á 900 metros.

III.—*Zona de los bosques de coníferas.* El *Abies excelsa* en el N. llega á 1.800 metros; el *Larix europœa* y el *Pinus Cembra* en los Alpes centrales, alcanzaron á 2.100 metros en los Grisones y á 1.800 metros solamente en los Alpes del Tesino.

IV.—*Zona alpina.* Comienza en la anterior y llega hasta las cumbres más elevadas. El límite de las nieves perpetuas puede fijarse en 2.700 metros para la parte septentrional de los Alpes y para el Tesino, y á 3.000 metros para la parte meridional de los Alpes centrales. No puede servir esta línea en todas las ocasiones para marcar el límite superior de la región alpina; en las cimas más elevadas de los Alpes no hay límite absoluto en la distribución de las fanerógamas. No hay cifra más relativa que la empleada para designar la altura en que comienzan las nieves perpetuas; este límite es de los más variables, cambia considerablemente en una serie de años, hasta el extremo de cubrirse en un tiempo de flores y verduras espacios durante muchos años cubiertos de nieve.

Las dos zonas de bosque, ya formadas por árboles de hojas anchas, ya por coníferas, suelen reunirse por algunos botánicos en una sola á la que se da el nombre de *zona forestal* ó *de los bosques.*

2.ª *Las zonas de vegetación montañosa tienen límites distintos en las diferentes cordilleras.*

Débese esto, en primer término á la mayor ó menor distancia que les separe de las regiones polares: las nieves perpetuas se hallan al nivel del mar en las tierras árticas, se van elevando cada vez más á medida que las localidades se aproximan al ecuador.

Influyen además en los límites de las zonas otros elementos: la dirección de las cordilleras, la inclinación de las vertientes, las corrientes atmosféricas, etc., cuanto haga variar la temperatura ó la humedad de la atmósfera. Estas causas de carácter local sólo pueden en detalle depurarse estudiando parcialmente cada macizo montañoso. Señalan algunos botánicos como elemento que impone la variación de los límites de zonas la composición geológica del suelo. Sin que pueda en absoluto afirmarse que la geología no influye en las floras, creemos esta influencia de muy escaso valor por lo que se refiere á las zonas botánicas. Bosques de los mismos árboles viven en España sobre el granito, sobre pizarras silúricas y sobre rocas cretáceas ó terciarias.

Veamos ahora cuáles son los límites de las dos zonas más importantes (la forestal y la alpina) en diferentes países montañosos.

LAPONIA *(según Schübeler)*

(Vertiente O. de las montañas)

ZONA FORESTAL		
Abedul (límite de los árboles).		
Hammerfest (70°30′).	259	metros
Sulitelma (67°).	357	»
Pino silvestre (límite de las coníferas).		
Finmark (69°).	331	»
ONA ALPINA (del límite de los árboles á las nieves perpetuas).		
Sulitelma (67°).	357 á 1006	»

NORUEGA MERIDIONAL *(según Grisebach)*

ZONA FORESTAL.		
Abedul (límite de los árboles).		
Hardanger (60°). Vertiente O.	909	metros
Tellemarken (60°). Vertiente E.	1039	»
Folgefonden (60°). Depresión local de los límites altitudinales; en la vertiente O.	594	»
Con exposición al E.	658	»
Pino silvestre (límite de las coníferas).		
Gaustafjeld (60°). Vertiente E.	941	»
Fresno.		
Hardanger (60°). Vertiente O.	389	»
ZONA ALPINA.		
Jisbraer (62°). Vertiente O.	1624	»
Hardangerfjeld (62°). Vertiente E.	1689	»

Folgefonden (60°). Vertiente O.	594 á 1266 metros
Dovrefjeld (60°). Vertiente E.	1624 »

ESCOCIA, á 57° L. N. *(según Watson)*

ZONA FORESTAL.	0 á 812 metros
Abedul.	812 »
Pino silvestre.	633 »
Quercus.	325 »
ZONA ALPINA.	812 á 1331 »
Calluna.	0 á 974 »

URALES *(según Grisebach)*

ZONA FORESTAL (á 61° L. N.).	742 metros
Larix.	743 »
Abedul (54° L. N.)	1250 »
ZONA ALPINA (60° L. N.).	552 á 1461 »

STANOVOI *(según Ermann)*

ZONA FORESTAL (60° L. N.).	1136 metros
Larix (56° L. N.).	1299 »
Pino silvestre (56° L. N.).	1137 »
ZONA ALPINA (56° L. N.).	1299 á 1949 »
Pinus Cembra (forma de arbusto).	1948 »

KAMTCHATKA, á 56° L. N. *(según Ermann)*

ZONA FORESTAL.	0 á 942 metros
ZONA ALPINA.	942 á 1299 »

Los datos transcritos se refieren á montañas septentrionales que pueden compararse con las de Escandinavia. Veamos ahora los datos que proporcionan otras montañas situadas entre la Escandinavia y los Alpes, próximas á los 50°.

HARZ, á 52° *(según Grisebach)*

ZONA FORESTAL.	1039 metros
ZONA ALPINA.	1039 á 1136 »

SUDETES (RIESENGEBIRGE), á 51° *(según Wimmer)*

ZONA FORESTAL.	1169 metros
Abedul.	1266 »
Haya.	649 »
Quercus.	487 »

ZONA ALPINA.	1169 á 1507	metros
Pinus Mughus..	1169 á 1364	»

TATRA (CARPATOS CENTRALES), á 49° *(según Wahlenberg)*

ZONA FORESTAL.	1553	metros
Pinus Cembra y *Abedul*...	1553	»
Larix (límite del bosque compacto). . . .	1499	»
Haya.	1006	»
ZONA ALPINA.	1553 á 2241	»
Pinus Mughus..	1494 á 1948	»

ALTAI, á 50° *(según Ledebour)*

ZONA FORESTAL 1949 metros (vertiente septentrional 1786^{m}, meridional 2117^{m}).

Pinus Cembra y *Larix*.	1949	metros
Abedul.	1624	»
ZONA ALPINA.	1949 á 2598	»

JABLONNOI, á 50° *(según Radde)*

ZONA FORESTAL.	1981	metros
Pinus Cembra.	1981	»
Abedul.	1624	»
Sobre el Baikal.	1218	»
ZONA ALPINA.	1981 á 2289	»

En la cordillera de los Alpes y en los montes de la misma latitud, los límites de las zonas dependen menos de las diferencias de clima que de la configuración de los macizos montañosos. Transcribamos los datos que inserta Grisebach.

AUVERGNIA, á 45° L. N. *(según Lecoq)*

ZONA FORESTAL.	1494	metros

JURA, á 47° L. N. *(según Thurmann)*

ZONA FORESTAL.	1494	metros
Haya.	909	»
Vid.	552	»
ZONA ALPINA.	1494 á 1721	»

VOSGOS, á 48° L. N. *(según Kirschleger)*

ZONA FORESTAL.	1299	metros
ZONA ALPINA.	1299 á 1364	»

ALPES SEPTENTRIONALES, 47° á 48° L. N. *(según Heusingen)*

Zona forestal.	1786	metros
Límite de los árboles.	1780	»
Haya.	1354	»
Cereales cultivados.	876	»
Viticultura.	487	»
Datos de los Alpes bávaros, según Sendner.		
Pinus Cembra.	1867	»
Larix.	1818	»
Haya.	1364	»
Zona alpina.	1786 á 2563	»
Arbustos alpinos.	2273	»
Alnus viridis y *Pinus Mughus.*	2046	»
Rhododendron ferrugineum.	2013	»
Rh. hirsutum..	2436	»
Vaccirium.	2273	»
Hierbas alpinas.	2563	»
Sauces enanos.	2583	»

ALPES CENTRALES, 46° á 47° L. N. *(según Heusingen)*

Zona forestal.	1949	metros
Límite de los árboles.	1949	»
Haya.	1267	»
Cereales cultivados.	1299	»
Viticultura.	584	»
Datos de la Engandina.		
Pinus Cembra y *Larix* (límite de los árboles)..	2117	»
Haya.	1553	»
Cereales cultivados.	1981	»
Viticultura.	883	»
Datos obtenidos en los Tauern de Salzbourg, según Sauter.		
Pinus Cembra y *Larix.*	1949	»
Abeto plateado.	1299	»
Zona alpina.	1949 á 2628	»

Para que el juicio sea lo más completo posible por lo que se refiere al dominio forestal del continente antiguo, agregaremos los datos que proporcionan los Pirineos y Montes Cantábricos y que hallamos consignados en los trabajos de Desmonlins y de Mauricio Willkomm; así, sin necesidad de repetir idénticas comparaciones respecto á otras regiones botánicas del Globo, quedará bien sentada la segunda conclusión que hemos formulado.

PIRINEOS CENTRALES, 42° á 43° L. N. *(según Desmoulins)*

ZONA FORESTAL	2338	metros
Pino silvestre (límite de los árboles)	2339	»
Haya	1850	»
Pinus uncinata	1754	»
Cultivo de cereales	1354	»
ZONA ALPINA	2338 á 2628	»

PIRINEOS OCCIDENTALES Y CANTÁBRICOS, á 43° L. N. *(según Willkomm)*

Abeto plateado (Navarra)	1949	metros
Haya	1462	»
Quercus Toza	975	»
Castaño	812	»

3.ª *Las altas cumbres tienen flora ártica. Ascender, en las montañas, equivale botánicamente á irse aproximando al polo.*

Comparando la vegetación y flora de la región ártica con la de la zona alpina, dice el ilustre doctor Christ:

«En cuanto á la temperatura estival, los Alpes quedan un poco por bajo de los territorios árticos; pero el período de vegetación es más largo y se continúa por un otoño que falta en los países del Norte. Además, los Alpes están favorecidos por la insolación más intensa de las grandes altitudes y por la temperatura mucho más elevada del suelo.»

Á pesar de estas diferencias, la analogía entre las dos zonas es tan grande que poseen muchas especies comunes.

De 294 especies que se encuentran en la zona alpina de Suiza, 64 son circumpolares, se encuentran repartidas en derredor del polo en las principales regiones de la zona ártica, en América y en Asia; otras 36 especies habitan sólo en ciertos territorios de esta zona.

De las 64 especies á la vez alpinas y circumpolares, 14 son muy comunes en todos los Alpes; las que siguen:

Silene acaulis.
Dryas octopetala.
Saxifraga oppositifolia.
» *aizoides.*
» *stellaris.*
Erigeron alpinus.
Azalea procumbens.
Myosotis alpestris.
Polygonum viviparum.
Salix retusa.
» *herbacea.*
Phleum alpinum.
Poa alpina.
Juniperus nana.

Las 28 especies siguientes se hallan bastante diseminadas por los Alpes sin ser muy comunes:

Cardamine alpina.
Sagina saxatilis.
Alsine verna.
Phaca frigida.
Erigeron uniflorus.
Campanula Scheuchzeri.
Arctostaphylos alpina.
Veronica alpina.
Pedicularis vertillata.
Astragalus alpinus.
Oxytropis campestris.
Sibbaldia procumbens.
Epilobium alpinum.
Lloydia serotina.
Luzula spadicea.
» *spicata.*
Juncus triglumis.
Eriophorum Scheuchzeri.
Androsace chamœjasme.
Oxyria digyna.
Empetrum nigrum.
Salix reticulata.
» *Myrsinites.*
Carex atrata.
» *frigida.*
Trisetum subspicatum.
Poa distichophylla.
Lycopodium alpinum.

11 especies sólo se han hallado en los Alpes centrales:

Draba Wahlenbergii.
Lychnis alpina.
Cerastium alpinum.
Potentilla frigida.
Sedum rhodiola.
Saussurea alpina.
Gentiana tenella.
Salix glauca.
Elyna spicata.
Carex incurva.
» *lagopina.*

Son raras en los Alpes otras 10 especies circumpolares:

Pedicularis versicolor.
Papaver alpinum.
Draba incana.
Saxifraga cernua.
Alsine biflora.
Potentilla nivea.
Tofieldia borealis.
Thalictrum alpinum.
Juncus castaneus.
Carex Vahlii.

4.ª *La flora de las altas cumbres ofrece en los distintos países del hemisferio septentrional gran uniformidad.*

En efecto; las 14 especies circumpolares que hemos citado como frecuentes en los Alpes lo son también en el Pirineo, lo son igualmente en las distintas cordilleras europeas; algunas alcanzan hasta la Sierra Nevada del Mediodía de España. En los elevados montes granadinos viven la *Poa alpina* L., el *Juniperus nana* W., el *Erigeron alpinus* L., el *Myosotis alpestris* Schmidt., la *Saxifraga positifolia* L. y la *Saxifraga stellaris*. Viven además la *Gentiana*

optenella Rottb., la *Veronica alpina* L., *Pedicullaris verticillata* L., *Luzula spicata* D. C., etc., etc.

La misma uniformidad ha sido comprobada en las cordilleras asiáticas, americanas y del N. de Africa.

El hecho tiene la explicación que anteriormente hemos indicado; es una consecuencia de la invasión primero y de la retirada después de los hielos en el período glacial.

Aun las diferencias que en las floras de la zona alpina ofrecen las distintas cordilleras son específicas por regla general; las especies alpinas propias de cada montaña se refieren á un tipo general. Así sucede, por ejemplo, con las *Poa ligulata* Boiss., *Trisetum glaciale* Boiss., *Carex Nevadensis* Boiss. et Reut., *Saxifraga Nevadensis* Boiss., etc., que son propias de las montañas de Granada.

LATITUD. — Si la superficie del Globo fuera plana, sin accidentes, sin valles ni montañas; si no existiera la desigual distribución de tierras y mares, podrían trazarse zonas de gran regularidad que marcaran la distribución del calor; del ecuador á los polos la temperatura iría gradualmente disminuyendo. Con arreglo á la temperatura, las plantas se distribuirían en zonas fáciles de delinear.

Pero no sucede esto: la superficie terrestre es accidentada; las tierras y las aguas se distribuyen con gran irregularidad y desigual proporción; las cordilleras tienen direcciones variadas y elevaciones distintas; las corrientes marinas se dirigen en diversos sentidos, y todo ello hace que el calor, según la latitud, se distribuya de un modo irregular. No obstante, por sí, la latitud influye en la repartición del calor y por tanto en la distribución de los vegetales.

Trázanse zonas botánicas diversas según las latitudes, y cada zona se caracteriza por su especial flora; pero como en la composición de ésta influyen tantas y tan diferentes causas, no es oportuno que en este lugar demos á conocer las zonas botánicas; lo haremos en los últimos artículos. Anotaremos aquí algunos hechos que con la latitud se relacionan.

Si un viajero camina desde el ecuador á los polos, observará que los vegetales de hojas persistentes desaparecen poco á poco, los árboles disminuyen de altura y el número de plantas vasculares se va reduciendo cada vez mas. Según Fries, en Spitzberg hay

113 especies vasculares y en Nueva Zembla halló Trautvetter solamente 105.

No es solo la temperatura la que disminuye del ecuador á los polos; ocurre lo mismo con la electricidad. Ha observado Mühry que la intensidad eléctrica se relaciona íntimamente con la repartición de la temperatura ó mejor aún de la insolación.

Modifica la temperatura de las costas la acción de las corrientes. En el hemisferio boreal, las costas occidentales de los continentes son menos frías que las orientales. Es esto debido á que la rotación terrestre desvía las corrientes marinas dirigiendo hacia el Oeste á las que van del polo al ecuador, y hacia el Este las que van del ecuador al polo. Así, la corriente del golfo (Gulf-Stream) parte del de Méjico, por el canal de la Florida se dirige hacia las Bermudas, dividiéndose en dos corrientes de desigual importancia: la una penetra en el estrecho de Davis y se eleva hasta el mar de Baffin, debiéndose sin duda á esta circunstancia el que se pueda llegar por el estrecho de Smith hasta el mar de Lincoln. La otra corriente llega al Sud de Islandia, á las costas británicas, rodea á Noruega, alcanza á Laponia y se pierde entre Nueva Zembla y Spitzberg; merced á ella los balleneros llegan por estos parajes hasta la latitud de 81°; por ella también resultan las costas de Noruega más templadas que las de Suecia por la parte del Báltico, y en la flora se observa perfectamente la diferencia.

La corriente polar, detenida hacia el Este por las islas situadas al Norte de América y por el estrecho de Behring, que difícilmente deja paso á los hielos, encuentra en cambio amplio y fácil camino hacia el Oeste, por donde penetra en el Atlántico entre Nueva Zelanda y Spitzberg y entre esta isla y Groenlandia. Esta corriente, que hace la isla de Juan Mayen apenas accesible, enfría el Norte de Islandia y forma una muralla de hielo en la costa oriental de Groenlandia. Sin duda se debe á la poca profundidad del estrecho de Behring y á la acumulación de islas en el Norte de América el que en aquellos parajes sean los hielos permanentes; de aquí el que sea tan riguroso el clima del mar de Hudson, que recibe las corrientes frías del polo y no deja pasar los hielos hacia el Sur. Por esto el límite inferior de la flora árctica desciende por bajo

REGIONES BOTÁNICAS DE LA TIERRA

los 60° de latitud en el Labrador, mientras que se eleva hasta los 70° en el paralelo de Spitzberg.

Para representar en el mapa las inflexiones de la temperatura en las diferentes latitudes, se emplean, como es sabido, líneas diferentes. Las líneas *isotermas* unen en cada hemisferio los puntos del Globo que tienen la misma temperatura media anual.

No bastan al botánico las isotermas; dentro de una misma temperatura media anual caben variaciones considerables en las temperaturas del verano y del invierno, que tanto influyen en la vida de las plantas. Dos climas, el uno continental y variable, el otro marítimo y uniforme, pueden tener la misma media anual, y sin embargo no prosperan las mismas plantas en el uno que en el otro. Por esto Humbold estableció dos nuevos sistemas de líneas que unen los puntos de igual temperatura media en invierno *(isoquimenas)* ó en verano *(isoteras)*.

Todavía para un buen estudio geográfico-botánico interesa conocer, además de tales temperaturas medias, las máximas y mínimas.

En el mapa de Grisebach que acompaña á esta parte del libro, pueden observarse las inflexiones de las líneas isotermas y la relación que guardan con la vegetación de ciertas especies, las palmeras por ejemplo, cuyos límites aparecen bien señalados.

No creemos necesario insistir más sobre la influencia de la latitud que resaltará en la limitación de las floras naturales y que, de ser ahora depurada, nos obligaría á entrar en multitud de detalles propios de una obra de climatología.

HUMEDAD Ó SEQUEDAD. — Nos referiremos especialmente á la atmosférica, que de la humedad ó sequedad del suelo ya hemos tratado en un artículo anterior.

La humedad atmosférica es un dato de gran importancia geográfico-botánica; influye especialmente en la vegetación; sin humedad no se conciben los bosques; la sequía engendra las estepas y los desiertos.

La sequedad puede ser efecto de diferentes causas. En las llanuras rodeadas de altas cumbres, los vientos son secos; dejan la humedad que arrastran al atravesar las cimas montañosas. En las estepas asiáticas, las corrientes secas que vienen del polo y van

hacia las regiones más calurosas aumentan la sequedad del suelo y se calientan al tocar la superficie, mientras los vientos del Sud se mantienen en las altas regiones donde pierden su humedad.

Una región puede volverse seca, habiendo sido bastante húmeda, por la desaparición de los bosques ó por la falta continuada de las lluvias efecto de especiales circunstancias. Territorios que hoy son desiertos, estuvieron en otro tiempo cubiertos de vegetación arbórea; regiones desiertas vuelven á la vida vegetal si se logra que no falte el agua: tal sucede en determinadas localidades del Sahara argelino, en el Ued-Rir por ejemplo, donde la influencia de las aguas artesianas ha transformado en bosques de palmeras los arenales más áridos.

La humedad atmosférica débese á diferentes influencias según la latitud: señalaremos tres principales, los bosques, las montañas y la traslación del sol.

Donde los bosques dominan, las precipitaciones acuosas se producen por la lucha entre las corrientes atmosféricas, sucediéndose un cielo sereno y un cielo nuboso. La presencia del bosque es á la vez causa y efecto de las lluvias. Grisebach dice que los bosques obran sobre las corrientes cálidas y las enfrían, produciendo la condensación de los vapores; este efecto refrigerante se produce por el frío que motiva la transpiración de las hojas, así como por la sombra que éstas dan y que impide al sol calentar el suelo. Donde la vegetación falta, el suelo se calienta y surge una corriente de aire que disipa los vapores, de manera que las nubes formadas en el verano, en tiempo de calma, corresponden á los bosques, y el cielo azul á los lugares desnudos de vegetación. Es indudable la acción de los bosques sobre las lluvias; territorios como California, como en nuestro propio país ocurre, que cubiertos de bosques fueron húmedos, hoy son secos, y las lluvias lejos de ser ventajosas perjudican en muchos casos, convirtiéndose en torrenciales y arrastrando cuanto encuentran. En las zonas tropicales puede observarse el mismo hecho; en el Brasil y en la India la tala de los bosques ha motivado una diminución del período de lluvias.

Es manifiesta la acción que las montañas ejercen sobre las lluvias; además de permitirles su altitud penetrar en la región de los vientos calientes y húmedos, son las partes más frías de los conti-

nentes y determinan por tanto la condensación de los vapores. La proximidad de las montañas es causa de fertilidad para las regiones inferiores, si los bosques cubren las vertientes asegurando la penetración del agua en el suelo.

En las regiones tropicales se hallan las lluvias relacionadas con la traslación del sol de un trópico á otro. Veamos como explica Cauvet este hecho, á quien seguimos en estas breves generalidades.

Cuando el sol traspasa el zenit se produce una corriente ascendente; ésta determina movimientos atmosféricos que ponen en relación las altas y las bajas latitudes. Las zonas más cálidas, en que la presión del aire llega al mínimum, reciben los alisios Sud y Norte, que se precipitan lateralmente, mientras que en las capas superiores este movimiento se halla equilibrado por la vuelta del contra-alisio. En el Atlántico y el Pacífico, la corriente ascendente se traduce en la superficie del mar por una zona de calmas. En los continentes, los alisios se encuentran y retroceden, y la corriente ascendente se contrae en una línea en que están el máximum de calefacción y el mínimum de presión. Estos movimientos y su periodicidad determinan la periodicidad de las lluvias tropicales.

Bajo los trópicos, las épocas de lluvias se extienden hasta la línea en que la zona de aspiración se separa del ecuador, siguiendo el movimiento solsticial: sobre el mar acompañan á la zona de las calmas; en los continentes se manifiestan el tiempo en que las corrientes atmosféricas siguen sentido opuesto al alisio que sopla del polo al ecuador. Los alisios que hasta el ecuador tienen una dirección Este, gracias á la velocidad de la rotación del Globo, pasan al Oeste atravesando aquella línea, de suerte que el alisio NE. se convierte en NO. al Sud del ecuador, y recíprocamente el alisio SE. se convierte en SO. al Norte del ecuador.

Las precipitaciones acuosas siguen el movimiento del sol, porque los alisios llegan siempre hasta el punto en que se produce la corriente atmosférica ascendente, y después de haber pasado el hemisferio de donde dimana, el alisio descarga su vapor en cuanto se ha elevado hasta la capa de las nubes. De aquí resulta que las lluvias del trópico de Cáncer van acompañadas de vientos SO. y las del trópico de Capricornio por vientos NO. Se comprende,

pues, que la época de las lluvias se halle en relación con la latitud; que su duración sea tanto más corta cuanto la región está más próxima al límite tropical; tanto más larga, al contrario, cuanto la región se aproxima más al ecuador, pasando el sol sobre el mismo punto en intervalos más grandes: 1.º, cuando se aleja del ecuador; 2.º, cuando vuelve.

Lo dicho de los efectos refrigerantes producidos por las montañas permite afirmar que cuanto más montuosa es una región intertropical, más elevada, más próxima al ecuador, especialmente si está cubierta de bosques, más se prolonga el período de lluvias.

En las comarcas regadas por ríos que pueden expansionarse por la llanura, la sequedad del clima se combate victoriosamente por las inundaciones periódicas ó por los riegos que devuelven á la tierra el agua sustraída por la evaporación, así como los principios amoniacales y salinos que el cultivo separa. Esto se observa en Egipto y en la China, donde los ríos se desbordan todos los años; se observa también en Bokhara, donde el río Sarafchán, que riega la planicie, pierde tanto caudal por la sumersión de los campos, que no puede llegar al Oxus.

La humedad permanente, unida á una temperatura elevada, favorece la vegetación de un modo extraordinario y motiva el esplendor de los bosques tropicales. Es conveniente advertir que en casos de gran humedad es necesario que el agua sobrante pueda correr por las regiones más bajas, porque de lo contrario una planicie admirablemente dispuesta para sostener vegetación exuberante se convierte en lugar pantanoso é infecto.

Una alternancia regular y apropiada de sequedad y humedad es muy favorable para el cultivo; á esta causa se debe la fertilidad relativa de los países templados.

IV

DIFERENTE EXTENSIÓN DEL ÁREA DE LAS ESPECIES

Hemos ya definido en otro lugar lo que se entiende por área de dispersión de las especies y anotado que esta área difiere mucho en especies distintas. Concretaremos aquí estas diferencias

dividiendo las plantas, según la extensión en que vegetan, en especies de área extensa, especies de área media y especies de pequeña área.

Depende la mayor ó menor extensión en que una planta vive de causas varias, las unas depurables en las circunstancias actuales de la Naturaleza, las otras que se refieren á circunstancias pasadas más ó menos remotas. Las barreras naturales que impiden la diseminación de las semillas limitan el área de la especie; las condiciones y las exigencias de vida, la mayor ó menor adaptación á los cambios de clima ó de suelo, son causas que deben tenerse en cuenta. Pero no basta todo esto, precisa no olvidar que la vida vegetal no se ha interrumpido en el tiempo, que las formas de hoy derivan de formas que vivieron en otras edades y por tanto la extensión que hoy ocupa una especie puede ser debida á influjo que tuvo tiempo atrás la forma genérica á que pertenece. El dato de la Paleontología es indispensable para formar juicio en esta materia.

Especies de área extensa. – Hay algunas especies que se consideran como cosmopolitas porque se encuentran en todos los países en que el hombre ha puesto su planta. No está bien estudiada la distribución geográfica de las Talofitas, pero puede, sin embargo, afirmarse que son numerosas las especies que se hallan en todos los puntos del Globo en que la vida es posible. De fanerógamas una sola especie puede con razón considerarse como cosmopolita, las cerrajas *(Sonchus oleraceus);* es por lo ménos la única que anotan los autores.

Hay plantas fanerógamas que tienen el área tan extensa que se encuentran por todas partes menos en las cimas de las montañas y en las regiones polares. Se citan entre estas plantas las siguientes:

Portulaca oleracea L. (verdolaga).
Lamium amplexicaule L.
Quenopodium album L. (ceñiglo).
Urtica urens L. (ortiga común).
Urtica dioica L. (ortiga mayor).
Cynodon dactylon Pers. (grama común).
Poa anua L.

Las especies de fanerógamas que ocupan más de la mitad de la superficie terrestre son las que siguen:

Capsella bursa-pastoris Moench. (bolsa de pastor).
Cardamine hirsuta L.
Stellaria media Will. (hierba pajarera).
Portulaca oleracea L. (verdolaga).
Erigeron canadensis L.
Sonchus oleraceus L. (cerrajas).
Samolus valerandi L. (pamplina de agua).
Solanum nigrum L. (hierba mora).
Lamium amplexicaule L.
Brunella vulgaris Moench. (consuelda menor)
Quenopodium murale L.
Quenopodium album L. (ceñiglo).
Urtica urens L. (ortiga común).
Urtica dioica L. (ortiga mayor).
Potamogeton natans L.
Juncus communis Mey. (junco).
Cynodon dactylon Pers. (grama común).
Poa anua L.

El número de especies fanerógamas cuya área es por lo menos igual al tercio de la superficie terrestre no pasa de 120.

Conviene anotar algunas particularidades de las especies que tienen áreas muy extensas. En primer término se observa que no hay ninguna planta leñosa; árboles y arbustos tienen área de dispersión muy poco extensa. El 40 por 100 de las especies indicadas son acuáticas ó buscan los parajes próximos al agua; sin duda ésta es un excelente medio de transporte. El 30 por 100 de las especies de extensa área viven en los campos cultivados, entre los escombros ó en la proximidad de las viviendas; son, en una palabra, compañeras del hombre al que deben sin duda su gran diseminación.

Las criptógamas de área extensa son en mucho mayor número que las fanerógamas.

Especies de área media. – Se comprenden en este grupo las fanerógamas cuya área de dispersión ocupa menos de un tercio de la superficie continental, pero es todavía bastante extensa. El número de especies de este grupo es considerable y entre ellas se cuentan las que dominando en un país caracterizan su flora.

Los abetos, los robles, los pinos, etc., muchos otros árboles y arbustos tienen una área media de extensión.

Las plantas costeras no se comprenden entre las de área muy extensa, porque en realidad la superficie terrestre que ocupan es pequeña; las hay, sin embargo, entre ellas que viven en latitudes muy diversas.

No es posible trasladar aquí la lista de las especies que tienen un área media de dispersión; la lista sería interminable; citaremos los grupos botánicos en que tales especies abundan, por el orden de más á menos:

1 – Líquenes.
2 – Algas.
3 – Hongos.
4 – Musgos.
5 – Nayadáceas.
6 – Juncáceas.
7 – Fitolacáceas.
8 – Papaveráceas.
9 – Amarantáceas.
10 – Convolvuláceas.
11 – Salsoláceas.
12 – Gramináceas.
13 – Escrofulariáceas.
14 – Labiadas.
15 – Crucíferas.
16 – Umbelíferas.
17 – Dipsáceas.
18 – Borragináceas.
19 – Saxifragáceas.
20 – Hepáticas.
21 – Coníferas.
22 – Pandanáceas.
23 – Palmas.
24 – Compuestas.
25 – Malváceas.
26 – Leguminosas.
27 – Cariofiláceas.
28 – Orquidáceas.
29 – Rubiáceas.
30 – Valerianáceas.
31 – Asclepiadáceas.
32 – Melastomáceas.
33 – Cirtandráceas.
34 – Butneriáceas.
35 – Gesneráceas.
36 – Cucurbitáceas.
37 – Mirtáceas.
38 – Epacridáceas.

Especies de pequeña área. – La generalidad de ellas ocupan territorios rodeados de barreras naturales; son propias la mayor parte de las islas que se hallan muy separadas de los continentes. Las islas de Santa Elena, Kerguelen, Tristán de Acuña, Juan Fernández, etc., tienen en su flora buen número de especies propias. Ya hemos citado antes el caso de la *Campanula Vidalii.*

Hay también especies que viven tan sólo en un punto continental determinado: tal sucede con la *Digitalis Mariana* en otro lugar indicada; la causa de este aislamiento no puede con facilidad decirse.

Al contrario de lo que ocurre con las especies de área extensa, hay entre las de pequeña área muchas leñosas. Puede como por ejemplo citarse el que las plantas que pertenecen á géneros propios de la isla de Santa Elena son en número de once, y entre ellas hay nueve especies arbóreas, un arbusto y otra especie leñosa y vivaz.

Las especies de pequeña área cuya extensión es inferior á $\frac{1}{100.000}$ de la superficie terrestre, son en mucho mayor número que las de área tan extensa que pase de la mitad de la superficie continental.

V

FORMACIONES BOTÁNICAS Y FASES DE VEGETACIÓN

Extensiones hay en la tierra que ofrecen una fisonomía vegetal uniforme, ya por el predominio de la vegetación arbórea, ya por el dominio de arbustos y matas leñosas, ya por hallarse cubiertas de hierbas ó por estar la vida vegetal pobremente representada. Estos aspectos distintos de la vegetación reciben el nombre de *Formaciones botánicas.*

Dentro de cada formación hay facies distintas según la especie predominante; en los bosques puede ser el pino, el abeto, el castaño, el roble, el haya, etc., la planta que domina; estos aspectos distintos de la formación botánica es lo que llamamos *fases de vegetación.*

En la fisonomía que una formación botánica ó una fase cualquiera presente, influye de un modo especial la forma de la planta ó plantas dominantes, la figura, magnitud y coloración de las hojas. Por esto es conveniente que antes de estudiar la vegetación clasifiquemos las especies por su fisonomía.

Clasificación fisionómica de las plantas. — La siguiente se debe á Humboldt, pero ha sido muy corregida y aumentada por Grisebach, quien acepta tres veces más formas que el fundador de la clasificación. Realmente podían aceptarse aun muchas más, sobre todo en los arbustos y matas.

I. Plantas leñosas.

A. Tronco sencillo, sin corona ramificada, con una roseta foliar en el ápice.

1. *Palmeras.* Arboles con hojas divididas una sola vez.
2. *Helechos arborescentes.* Arboles con hojas multidivididas.
3. *Forma de bananero.* Arboles con hojas indivisas, anchas, y con nerviaciones paralelas.
4. *Forma de Clavija.* Arboles con hojas indivisas, anchas. Nerviaciones reticuladas.
5. *Forma de Pandanus.* Arboles con hojas indivisas, estrechas, de forma de caña (Liliáceas arborescentes).
6. *Forma de Xanthorrhœa.* Arboles con hojas indivisas, estrechas, poco jugosas, graminiformes.

B. Tronco sencillo, sin coronas distintas, con penachos laterales de hojas.

7. *Forma de bambú.* Arboles con hojas graminiformes en ramos cortos que nacen sobre los nudos del tronco.

C. Corona foliar ramificada.

8. *Arboles con hojas aciculares.* Arboles de follaje rígido, siempre verde, indiviso; hojas aciculares.
9. *Forma del laurel.* Arboles de follaje rígido, siempre verde, indiviso; hojas anchas de un verde lustroso.
10. *Forma del olivo.* Arboles de follaje rígido, siempre verde, indiviso; hojas estrechas.
11. *Forma de Eucalyptus.* Arboles de follaje rígido, siempre verde, indiviso; hojas anchas, de un verde azulado.
12. *Forma de sicomoro.* Arboles de follaje rígido, caduco, indiviso.
13. *Forma de haya.* Arboles de follaje flexible, caduco, indiviso, hojas anchas.
14. *Forma de sauce.* Arboles y arbustos de follaje flexible, caduco, indiviso. Hojas estrechas.
15. *Formas de tilo y de las bombáceas.* Arboles de hojas redondeadas ó penninervias.
16. *Formas del fresno y del tamarindo.* Arboles con hojas pennadas una sola vez.
7. *Forma de las mimosas.* Arboles y arbustos de hojas pennadas una sola vez.

Tronco con coronas reunidas la una á la otra.

18. *Forma de Banyano.* Arboles sostenidos por raíces aéreas que parten de las coronas.
19. *Forma de Mangifera.* Arboles que se apoyan sobre individuos nuevos que nacen en las coronas.

E. Arbustos (vegetales leñosos que se ramifican desde la superficie del suelo).

20. *Forma de brezo.* Follaje rígido, siempre verde; hojas aciculares. (Se puede distinguir una forma de tronco torcido.)
21. *Forma de mirto.* Follaje rígido, siempre verde; hojas menores de 2 centímetros, verdes, lustrosas.
22. *Forma de adelfa.* Follaje rígido, siempre verde; hojas mayores de 2 centímetros, verdes, lustrosas.
23. *Forma de proteáceas.* Follaje rígido, siempre verde; hojas mates, de color verde azulado.

24. *Forma de Sodada.* Follaje rígido, caduco.
25. *Forma de Rhamnus.* Follaje flexible, caduco.
26. *Arbustos espinosos.* Follaje cuyo desenvolvimiento se ha interrumpido por la formación de espinas.

F. Sin follaje ó muy poco manifiesto.

27. *Forma de Casuarina.* Arboles sin follaje; corona compuesta de ramas desnudas.
28. *Formas de ciprés y Tamarix.* Arboles ó arbustos con hojas de muy pequeñas dimensiones.
29. *Forma de Spartium.* Arbustos afilos.

G. Vegetales leñosos sin tronco ni ramificaciones.

30. *Forma de palmito.* Roseta foliar compuesta de hojas divididas insertas sobre troncos imperceptibles (forma de cicadáceas).

II. Plantas crasas.

31. *Forma de quenopodiáceas.* Arbustos y hierbas de hojas crasas.
32. *Forma de agave.* Roseta foliar crasa; sin tronco.
33. *Forma de Captus.* Plantas afilas.

III. Plantas trepadoras.

34. *Forma de liana.* Vegetales leñosos, trepadores, de hojas retinervias.
35. *Forma de palmera-liana.* Vegetales leñosos, trepadores con hojas de palmera.
36. *Forma de convolvuláceas y de cucurbitáceas.* Vegetales trepadores sin tronco leñoso.

IV. Epifitas.

37. *Forma de Loranthus.* Arbustos parásitos.
38. *Forma de orquídeas aéreas.* Sin órganos ocultos en el suelo ó en la planta madre.

V. Hierbas.

A. Tallo con hojas.

39. *Hierbas vivaces y casi leñosas.* Hierbas que se convierten en vivaces gracias á la raiz, á cuyo tallo se significa en su extremidad inferior.
40. *Forma de Gnaphalum.* Hierbas revestidas de un tomento algodonoso.
41. *Forma de siempreviva.* Hierbas cuyas flores se desecan muy lentamente.

B. Tallo desnudo (ó con hojas en dos series): roseta foliar radical.

42. *Vegetales bulbosos.* Perennes gracias á bultos subterráneos ó á tubérculos.
43. *Forma de escitamináceas.* Follaje en roseta ó formando dos series; hojas indivisas, anchas, con nerviaciones paralelas.
44. *Forma de aroidáceas.* Roseta foliar compuesta de hojas sagitadas, cordiformes ó divididas, pecioladas.
45. *Forma de Bromelia.* Roseta foliar compuesta de hojas de forma de caña.

C. Roseta foliar acaule.

46. *Helechos.* Hojas con nervios que terminan libremente en el tejido.

VI. Glumáceas

47. *Gramíneas de prados.* Césped de hojas flexibles.
48. *Gramíneas de estepas.* Césped de hojas rígidas.
49. *Gramíneas de pampas.* Césped de gran altura.

50. *Gramíneas anuales.* Sin ramificación capaz de formar un césped.
51. *Forma de ciperáceas.* Tallo sin nudos.
52. *Forma de caña.* Tallo con nudos, elevado, con hojas separadas.

VII. Plantas celulares.

53. *Forma de musgo frondoso.* Con hojas verdes.
54. *Forma de líquen terrestre.* Plantas celulares no verdes y afilas.

DIVERSAS FORMACIONES BOTÁNICAS. – Pueden reducirse á las siguientes: *Bosques*, *montes bajos ó matorrales*, *prados*, *estepas*, *pampas*, *desiertos* y *llanuras pantanosas*. Como no se ha llegado realmente á clasificar las formaciones vegetales, se describen con nombres diversos de carácter local aspectos de la vegetación que son idénticos y que se deben á las mismas causas climatológicas. Intentaremos nosotros hacer una clasificación lo más completa y lo más exacta posible, definiendo, en términos concretos, cada una de las formaciones admitidas.

Predominio de árboles. . .	*Bosques.*
Predominio de arbustos ó grandes matas leñosas.. .	*Matorrales.*
Predominio de plantas herbáceas ó leñosas de poca talla..	*Estepas.* – Sequedad atmosférica; plantas leñosas raquíticas ó herbáceas de hojas rígidas. *Pampas.* – Llanuras con alternativas de sequedad y humedad; plantas herbáceas de gran altura. *Desiertos.* – Extraordinaria sequedad. Vegetación casi nula. *Prados.* – Planicies húmedas; plantas herbáceas de hojas flexibles y pequeña altura. *Llanuras pantanosas.* – Llanuras encharcadas; vegetación abundante de ciperáceas, ranúnculos, alismas, etc.

En todos los continentes pueden hallarse formaciones vegetales de los grupos señalados, pero, como en cada región la flora varía, las formaciones ofrecen aspecto diferente, facies distinta, y por esto han recibido nombres especiales. Ningún idioma más rico que el nuestro para representar las fases distintas de la vegetación lo mismo leñosa que herbácea; tendremos ocasión de usar nombres varios cuyo significado es vulgar.

BOSQUES. – Para que los bosques cubran la superficie del suelo es preciso que haya en éste y en el clima condiciones favorables á la vida de un árbol. Donde estas condiciones faltan, se halla el límite de la vegetación arbórea.

Grisebach, al describir la vegetación del dominio forestal del continente antiguo, fija las condiciones climatéricas de la vida de un árbol. La primera es una duración determinada del período vegetativo que, según cálculo de Middendorff en sus estudios sobre la vegetación de Siberia, no puede ser inferior á tres meses para los vegetales de tronco elevado. La condición segunda es una temperatura estival determinada que no se halla ni en la zona árctica ni en la región alpina; por eso no existen árboles elevados en tales puntos. Es necesario combinar estas dos condiciones, porque la suma de calor que un árbol necesita no depende sólo de la temperatura media estival, sino del tiempo que dura la buena estación.

Además de la temperatura, es condición indispensable para la vida arbórea el que no falte humedad en el suelo durante todo el período vegetativo; la cantidad de agua que los árboles necesitan es muy grande, y las lluvias han de ser muy frecuentes y abundantes para que la vegetación arbórea se dé; es preciso que en los intervalos entre los períodos de lluvia haya en el suelo mucha humedad.

Respecto á la naturaleza geológica del terreno, ya hemos dicho en lugar oportuno que influye poca cosa en los bosques, puesto que éstos se encuentran en toda clase de formaciones.

La fisonomía de un bosque es distinta en los climas continentales que en los climas marítimos. Según consigna Grisebach, entre todos los árboles forestales de que depende la fisonomía del país, el haya *(Fagus)* es la expresión más perfecta de la influencia del clima marítimo en Europa.

Los grandes bosques, asociación de vegetales varios, que cubren dilatadas extensiones continentales y son poco menos que impenetrables para el hombre, reciben el nombre de *selvas*. ¿Quién no ha leído descripciones pintorescas de las selvas vírgenes de América, de la India ó de la región tropical del Africa? Son bosques de rica flora que brotaron en tiempos muy lejanos á favor de excepcionales condiciones de calor y humedad.

Los pequeños bosques que parecen islotes en una llanura cubierta de vegetación raquítica ó de matorral, restos generalmente de antiguas selvas que la mano del hombre ha destruído, reciben en nuestro país el nombre de *rodales*.

La obra de destrucción de los bosques se ejecuta en todas las

regiones del Globo, á pesar de las leyes forestales y de los cuidados que en las naciones cultas se tienen. Hace un siglo los bosques del Canadá eran selvas impracticables; hoy se han aclarado extraordinariamente. Según consigna Tchihatchef, desde tiempos históricos se opera en Asia menor la tala de la vegetación forestal. De las islas Oceánicas se pueden consignar iguales datos, lo mismo que de las selvas americanas y de los puntos todos en que ha penetrado el influjo de los pueblos europeos.

No hay autor que no se lamente de esto, que no llame la atención pública respecto á tan importante cuestión.

¿Qué serían nuestras montañas sin bosques?, exclama el doctor Christ en sus *Orígenes de la flora suiza*, después de consignar que van desapareciendo las formaciones de hayas y castaños y que sólo conservan en los Alpes su primitivo territorio los bosques de abetos. «Son ellos, dice, los que dan al paisaje de nuestros Alpes su aspecto particular, ellos son todavía nuestra principal riqueza bajo el punto de vista económico. Aparte las masas de nieves eternas y los glaciares, de donde parten innumerables hilos de agua, son los bosques quienes conservan la humedad en las montañas y con ella la vida. A la extremidad Sudoeste de la cordillera alpina, en el departamento francés de los Altos Alpes, se puede ver cuán lúgubre y aun horrible es el espectáculo de las altas cimas desprovistas de su manto de bosques.»

Para describir las diferentes fases que los bosques ofrecen en los distintos países, habría que ir analizando las formas que presentan los árboles que por su dominio imprimen aspecto especial á la vegetación.

Facies distintas son: los bosques de *palmeras*, los de *helechos arborescentes*, los de *cedros*, *abetos* y coníferas análogas; los de *pinos* y coníferas de hojas aciculares; los de *secuoias*, los de *baobales*, los de *liliáceas arborescentes*, los de *eucalyptus*, *hayas*, *plátanos*, etc., etc.

En la imposibilidad de describir todas las fases que la vegetación forestal ofrece, haremos algunas indicaciones acerca de las que se pueden estudiar en el dominio forestal del viejo continente. Tomaremos los datos especialmente de lo que dice Grisebach en su clásico libro *(La végétation du Globe)*.

Bosques de haya *(Fagus)*. – Característicos, según hemos dicho, del clima marítimo.

El haya es un árbol que describe el Sr. Laguna *(Flora forestal española)* próximamente en los siguientes términos:

El tronco, algo tortuoso en los primeros años, adquiere después notable esbeltez, presentándose derecho, lleno, limpio, ramificado á grande altura y formando sus ramas una copa aovada ó arredondeada con abundante follaje; aun en los árboles aislados se ven los troncos de esta especie bastante limpios de ramas. La corteza, verdosa y lustrosa al principio, se vuelve después agrisada ó blanquecina, pero es siempre bastante lisa, permaneciendo, aun en los árboles viejos, sin resquebrajarse apenas, y notablemente delgada en proporción al grueso del tronco. Madera blanca cuando recién cortada, después con tinte rojizo, principalmente en el leño, pesada, bastante resistente, no muy elástica de fácil raja. Hojas alternas, caedizas, con peciolo corto y pubescente, extendidas ú horizontales y bastante aproximadas unas á otras, y hasta sobreponiéndose á veces, al extremo de las ramillas, lo cual contribuye en gran manera á la mucha sombra que este árbol da; son ovales ó elípticas, con la margen ondeada y vestida de pestañas largas, blancas y sedosas, que suelen desaparecer en las hojas adultas; tienen color verde claro al desarrollarse, después bastante intenso y algo obscuro y lustroso en el haz y más pálido en el envés; pubescentes en los nervios laterales, que son prominentes y bien marcados en la cara inferior y casi paralelos entre sí, pero lampiñas en lo demás.

El área del haya es bastante extensa: abarca desde la parte central y oriental de España y desde Sicilia hasta Suecia y Noruega; falta en la parte NE. (Rusia septentrional); desde Escocia cruza Europa de NO. á SE. (Besarabia, Crimea, Cáucaso), entrando en el Asia Menor y llegando hasta Persia y aun hasta el Japón según Wilford.

La línea de vegetación NO. del haya comienza en la parte más meridional de Noruega (59° L. N.), toca en la costa O. sueca de Gotemburgo, se extiende sobre la costa tan sólo hasta Kalmar (51°) y corta el continente casi en línea recta desde Frischen Haff, cerca de Konigsberg, hasta la Podolia, pasando por Polonia, y de allí hasta el otro lado de las estepas, reapareciendo en Crimea

y en el Cáucaso. En la Rusia europea, los bosques de hayas sólo se encuentran en algunas de las provincias occidentales fronterizas. En la dirección NE. el frío del invierno aumenta y el período de la vegetación está muy reducido.

Según Sendtner, tiene el haya necesidad de un período vegetativo de siete á ocho meses, con una temperatura superior á cero grados R.: y según Grisebach, necesita á lo menos cinco meses de una temperatura media superior á 8º centígrados. Todos los naturalistas se hallan conformes en que exige gran humedad.

Wahlenberg resume en estas palabras la posición que ocupa el haya por la climatología: «Mientras en Suecia queda al nivel del nogal y ascienden bastante más los árboles frutales, se eleva en Suiza hasta la zona en que los pastos alpinos suceden á los prados. Gracias á la consistencia de sus hojas, soporta el haya las intemperancias de las estaciones, la lluvia, el hielo y hasta las escarchas; pero en cambio exige un largo período de vegetación.»

Entre las plantas que acompañan al haya en los bosques suizos cita Christ las siguientes: el *carpe (Carpinus betulus)*, árbol de pequeña talla que se extiende por la parte central y oriental de Europa y alguna parte del Asia; el *acirón (Acer plantanoides)*, que sólo se encuentra en las zonas inferiores, nunca á más de mil metros; es un árbol elegante, cuyas hojas toman en otoño hermoso color amarillento; se extiende desde las regiones mediterráneas hasta el Mediodía de Suecia. El *acebo (Ilex aquifolium)*, arbusto de hermoso aspecto por el color verde magnífico de sus hojas realzado en el período de floración por sus ramas de flores blancas y después por sus frutos de color rojo coralino; pertenece esta especie á un género que tiene especies tropicales, y su presencia en Europa es un fenómeno singular; está muy relacionada su distribución con la del haya y la del abeto falso *(Abies pectinata)*. La *Staphylea pinnata*, arbusto que llega á la altura de un hombre, y que se encuentra en Suiza, Rusia del Sur, Alemania hasta la parte S. del gran ducado de Baden, Alsacia y Cuenca del Danubio hasta la Alta Baviera.

De especies herbáceas compañeras del haya cita el mismo autor: *Tamus communis*, *Asperula taurina*, *Sedum hispanicum*, *Carex pilosa*, *C. polyrhiza*, *Melica uniflora*, *Campanula cervicaria*, *C. persicifolia*, *Orobus niger*, *Scilla bifolia* y *Crepis præmorsa*.

Bosques de roble *(Quercus pedunculata)*. – Es este el árbol característico de los bosques de follaje en la Europa central.

Bien conocidos son el aspecto y la fortaleza del roble. Tiene tronco derecho y limpio que alcanza hasta 15 ó 20 metros. La corteza es lisa y lustrosa, verde ó parda-rojiza en las ramas tiernas, agrisada ó blanquecina en los troncos jóvenes; empieza á resquebrajarse á los 20 ó 25 años y se presenta por fin profundamente asurcada á lo largo, y de un color pardo sucio en los árboles viejos. Las hojas son trasovadas, con peciolo muy corto, de color verde intenso, lobuladas, de 8 á 12 centímetros de largo por 3 á 5 de ancho.

Se extiende el roble por casi toda Europa y gran parte del Asia Menor, formando á veces extensos bosques. En Europa se extiende: de Sur á Norte, desde Sicilia y Grecia hasta Suecia y Noruega (63° L. N.), y de Oeste á Este, desde el Norte de Portugal y desde Escocia hasta los Urales.

Grandes robledales se encuentran en la cuenca del Danubio (Hungría, Principados danubianos, etc.), en Alemania (Silesia, Baviera, Hanóver) y en Francia (Normandía y Bretaña). En Suiza no existen grandes bosques de roble, pero no deja de ser abundante este árbol en rodales de mayor ó menor importancia.

Según Laguna, prefiere este árbol para su desarrollo, atendiendo á toda su extensa área, la parte baja y llana, ó casi llana, de las cuencas de los grandes ríos, las colinas, los valles anchos y frescos, huyendo lo mismo de la parte elevada y escabrosa de las montañas y de sus valles angostos y fríos, que de los grandes llanos esteparios y secos; vegeta bien en la orilla del mar, y sube hasta 800 ó 1000 metros de altura, rara vez más: en este caso pierde bastante en sus dimensiones y en la calidad de sus productos. Los suelos arenoso-arcillosos medianamente compactos, formados principalmente por la descomposición de rocas graníticas, areniscas, pórfidos y pizarras, son los que presentan mayores y mejores robles, siendo éstos de menor valía en las calizas. Sufre bastante esta especie la humedad del suelo, pero no tanta que lo convierta en encharcado ó pantanoso; prefiere el terreno suelto y profundo, por el gran desarrollo que requiere su sistema radical; en las montañas resiste mejor que el haya la exposición al Sur. Según Gri-

sebach, el roble exige una temperatura más elevada que el haya

Cita Christ entre las plantas que acompañan al roble las siguientes: *Rosa arvensis*, *Centaurea nigra*, *Carex brizoides*, *C. remota*, *C. ericetorum*, *Hieracium boreale*, *Luzula albida*, *Melampyrum cristatum*, *Hypericum pulchrum*, *Genista tinctoria*, *G. germanica*, *Orobus tuberosus*, *Senetio sylvaticus* y *Aira cœspitosa*.

Bosques de árboles con hojas aciculares. – A los bosques de robles sucede, en el Norte y en el Este, la faja de árboles con hojas aciculares, que llena en la Rusia europea todo el resto del espacio hasta el límite forestal y se extiende al otro lado de los Urales atravesando toda la Siberia hasta el Amur y el litoral del mar de Ochotsk.

Los árboles que predominan en este género de formaciones son principalmente los abetos y los pinos, ocupando segundo lugar los alerces y los abedules. Estudiando estas dos especies últimas se pueden fijar las condiciones climatológicas que los bosques de árboles con hojas aciculares exigen, ya que no sean fácilmente determinables por lo que se refiere á los abetos y pinos. En general pueden fijarse con solo observar en los Alpes que la región forestal superior está formada por las coníferas y la inferior por los árboles de follaje abundante.

El *abeto* que forma los grandes bosques del centro y del Norte de Europa es el *Abies excelsa*. Cubre inmensas superficies en el centro y parte septentrional de Rusia á partir de la vertiente europea de los Urales y avanza en Noruega hasta el cabo Kunnen (67° L. N.). Los últimos grandes bosques que forma en llanuras son los de Estonia y Curlandia; más al Sur, ya no es árbol de llanura, lo es de montaña; su límite meridional le forman las vertientes S. de los Alpes; en las penínsulas meridionales de Europa no se encuentra.

El abeto es un hermoso árbol que nos ha servido de tipo de estudio en la parte general de esta *Botánica*. Forma bosques agrestes de tonos vigorosos que contrastan con el verdor de los prados y la coloración de las rocas.

En el Mediodía sustituye á este abeto la especie que en nuestro país recibe especialmente aquel nombre, que es el *Abies pectinata*. No se encuentra éste más al Norte de los Pirineos, Auvernia y las

montañas meridionales de Alemania; en revancha se extiende no sólo por las cordilleras de los Alpes y de los Carpatos, sino á lo largo de los Apeninos, por las montañas de Sicilia, islas Jónicas y Peloponeso. En España, las localidades más meridionales se encuentran en el Montseny, en Cataluña.

Los *pinos* son muy frecuentes en la parte meridional de la región forestal del viejo continente. Se cuentan en todo el mundo 66 especies del género *Pinus:* de éstas se encuentran ocho en Europa *(sylvestris, montana, halepensis, laricio, pyrenaica, pinaster, pinea* y *cembra)*, pero hay una sola exclusivamente europea *(P. montana)*. En Africa sólo se encuentran tres especies *(pinea, halepensis* y *pinaster)*. Asia reune 20 especies, 14 suyas exclusivamente que visten y adornan las montañas del Himalaya, China y Japón. América del N. es la tierra de los pinares; llegan á 42 las especies y algunas cubren vastísimos territorios.

En Europa, el *Pinus sylvestris* es el que merece el primer puesto por su extensa área; vive por todas partes, si bien forma sus mayores bosques en la mitad septentrional; no escasea en la mitad meridional, pero compiten con él en importancia los *P. laricio* y *P. pinaster*. Siguen á éstos en importancia los *P. halepensis* y *P. pinea* en la parte más próxima al Mediterráneo, y los *P. montana* y *P. cembra* en las altas montañas y en el Nordeste de Europa.

El *abedul (Betula alba)* suele formar bosque acompañando á otras especies, salvo en algunos puntos, principalmente en Rusia, donde sólo cubre extensas superficies. Es un árbol que acompaña en especial á las coníferas y cuyas condiciones de vida han sido bien estudiadas; sus límites septentrionales son los mismos próximamente que los de los árboles con hojas aciculares. Difiere de los que tienen amplio follaje como él en que exige una cantidad menor de calor solar para comenzar su desenvolvimiento; es capaz de penetrar hasta el límite de las regiones polares.

El *alerce* es árbol que llega á tener gran importancia forestal; es característico de ciertas zonas de la cordillera de los Alpes. Al Dr. Christ pertenece la siguiente hermosa descripción, que creemos útil traducir:

«El *mélèze* (nombre francés del *alerce)*, en italiano *larice*, en alemán *lærche*, en romance *larisch*, en el patuá de la Suiza latina

larze, es el árbol típico de los Alpes centrales y la expresión del clima propio de aquellos parajes. Merced á sus hojas parecidas á finas agujas y que se desprenden al aproximarse el invierno, puede el alerce soportar mejor que otro árbol cualquiera la falta de humedad de la atmósfera ó el excesivo rigor del cierzo. Su corteza rugosa, cruzada de profundos surcos irregulares, recuerda á veces la de la encina, aunque su color rojizo es menos vivo; el *Evernia vulpina*, un líquen de bello matiz anaranjado, la reviste de adornos brillantes como no los ofrecen jamás los árboles en que suelen desarrollarse otros líquenes ó musgos.

»Cuando joven, el alerce de nuestras montañas tiene el tronco recto; llegado á una edad muy avanzada, algunas de sus ramas se despliegan ó distienden y se encorvan, engrosando de un modo parecido á las ramas de la encina. El alerce llega á tener con frecuencia dimensiones colosales, de suerte que no es raro hallar alguno que mide más de ochenta pies de elevación por seis de diámetro. En la *Memoria sobre los bosques*, dirigida al Consejo federal, se hace mención de un *Larip*, hallado en los Alpes del Vaudois, que, á la altura de nueve pies, medía ocho de diámetro sin que contara más de doscientos setenta años de existencia.

»La corteza muestra por dentro un rojo carmín vivísimo; la madera de los pies suele ser de un rojo obscuro. Esta madera es de las mejores que conocemos, porque resiste lo mismo á la influencia del agua que á la del aire. Sendtner ha hecho notar que si ofrece una textura tan consistente, no es porque esté impregnada de resina como la madera de las raíces del pino, sino más bien por la distensión de las membranas celulares que al fin ocupan todos los espacios intermedios. En el Valais hemos tenido ocasión de ver *chalets* construídos con madera de alerce allá por el siglo XV; el sol ha ennegrecido la casa, pero el material es tan bueno y resistente como si fuera nuevo.

»El ruido que produce el viento al agitar las ramas del alerce es una especie de blando susurro agradable al oído; las verdes hojas del árbol le dan gracia, belleza, elegancia y lozanía. Así, en los parajes donde, como en Kipferwald (Alto Valais), aparece unido al abedul, comunica al conjunto tonos de luz tales, que cualquiera puede creerse transportado por milagro á los bosques de Siberia.

»Un paisaje alpino vestido de alerces ofrece, según fuere la estación del año, el contraste más admirable que cabe imaginar. Por estío, el árbol guarnecido de follaje verde se parece en su aspecto general á los abetos de la montaña; pero en invierno y aun durante la primavera, cuando desaparece la nieve que cubría la tierra y el alerce sacude sus hojas, este árbol comunica al paisaje algo triste y monótono que el espectador no acierta á comprender. Entonces el valle, que poco antes parecía una inmensa esmeralda, se muestra desnudo y como desprovisto de vegetación, porque las ramas del alerce están de tal modo entrelazadas y su color es tan pálido y amarillento, que apenas si los árboles se distinguen sobre el suelo obscuro de los bosques.

»En el momento mismo que la vida renace en estos árboles, el bosque cambia de aspecto y decoración recobrando su misteriosa belleza. Los ramos, desecados en apariencia, se adornan con mil pequeños conos del color del rubí, que alternan con botones amarillos; cuando los conos son blancos como la nieve, puede decirse en verdad que el alerce es, por lo menos durante su floración, el árbol más bello entre los de Suiza.

»En el Bajo Valais, á corta distancia de Epenassey, el alerce vive junto al castaño común. ¡Qué contraste más singular el que ofrece esta mezcla del árbol propio de las costas del Mediterráneo con el árbol de las regiones siberianas!

»El alerce vive exclusivamente en las montañas del centro de Suiza; es un árbol que huye, por decirlo así, del Jura y de los bajos Alpes, por más que se le halla en el Este, es decir, al lado del continente. Al salir de los Alpes occidentales, avanza en dirección al Valais, al Tesino y país de los Grisones, donde es muy común, aunque no se le encuentra solo sino en el Alto Valais; fuera de esta región forma bosques mezclado con el *P. Picea f. medixima* y á menudo con el *Pinus cembra*.

»En el valle de Saas, á la salida de Hutegg, y en el de San Nicolás, desde Banda hasta el Zermatt, los bosques de alerce cubren las rápidas pendientes y descienden hasta el fondo del valle, donde aparece luego el abeto falso. La parte superior, cuyas pendientes reciben los rayos del sol, se halla exclusivamente reservada al alerce.

»Desde este punto, que puede ser considerado como su país propio, se dirige hacia los Alpes del Vaudois y hacia la vertiente Norte de los Alpes berneses, pero recorriendo tan sólo el fondo de los valles de la cadena principal, esto es, el Oherhasli por debajo de la Handeck, los altos valles de Gadmen, de Urbach y de Sefinen, el Gasternthal, la Gemmi, las líneas elevadas de los valles de Kander, de Simmen, Lauenen y la vertiente Norte de Sanetsch y de Oldenap. No existe en los valles inferiores ni en los bajos Alpes; tampoco se le halla en los cantones primitivos, salvo en el de Uri, donde podemos verle ocupando la parte superior del valle de Reuss (Wassen), ó los valles de Maien y de Gœschenen. En cambio atraviesa el territorio de los Grisones en casi toda su extensión, llegando hasta el valle de Seetz y de allí al extremo más septentrional de los Alpes, el Alpstein de Appenzell; en este punto alcanza su límite Norte sobre la vertiente oriental del Gæbris, á mil doscientos cincuenta metros de altura.

»Después gana el Este en el Vorarlberg, avanzando hacia el Norte hasta Gebhardtsberg, para trasladarse á los Alpes bávaros y por el Tirol á los Alpes de Austria, donde ocupa una grande extensión de terreno, señaladamente en los Alpes del centro y sobre las vertientes meridionales. De allí pasa á los montes Carpatos, aunque sin alcanzar la Boukovine. Viene luego una gran laguna, ya que no aparece en la Baja Rusia, sino en el Nordeste bajo una forma nueva: la del *P. Larix f. sibirica* Ledebour.

»El límite occidental de esta forma recorre el mar Blanco desde Arkhangel y el Volga hasta el Mediodía del Ural; desde allí se distribuye este alerce hasta el mar de Ochotsk. Con el abedul y el pino común constituye los bosques de Siberia, incluso los llanos y las cuencas de los ríos que bañan aquella región.

»Esta forma siberiana se distingue de la variedad alpina por su tronco más recto y esbelto y por sus escamas redondas más convexas.

»Al igual que el alerce de los Alpes, la especie de Siberia degenera á veces en un arbusto raquítico; en su límite septentrional extremo á los 71°, en Boganida, ya no es sino una débil mata. Este es el árbol que más se acerca á los mares del Polo (72° ½).

»Muchos creen que el alerce de Suiza evita los terrenos calcá-

reos y busca el suelo primitivo. Nada de esto; en el Tirol y en Baviera crece lo mismo que sobre el calcáreo y aun se le halla en Kitzbuhl, por ejemplo, casi exclusivamente sobre esta formación. El alerce es el árbol por excelencia de nuestro clima continental. Si las comarcas de Suiza en que reina ese clima son precisamente aquellas donde predomina la formación primitiva, esto no se debe sino á la casualidad. Gracias á la preferencia que siente por el clima continental, el alerce no avanza en los bajos Alpes sino hacia el Este; al Oeste se detiene en el Delfinado y no llega por tanto á los Pirineos. Es desconocido en Italia y España, lo mismo que en Suecia y Noruega, de donde se aleja para evitar las lluvias frecuentes en aquellos climas.

»Bien es verdad que en el Tesino menudean las fuertes lluvias, pero los ardientes rayos del sol contrarrestan en cierto modo aquella influencia. Sea como sea, el árbol alcanza su mayor desarrollo en aquellas comarcas en que la cantidad anual de lluvia no excede de sesenta centímetros.

»El alerce tiene que luchar con el abeto falso *(Abies excelsa)* y en esta lucha suele decidirse la victoria á favor de este último. Ya Kasthofer hizo notar que las heladas de mayo perjudican más al alerce que al abeto y que éste se reproduce por vía natural con mayor facilidad. El abeto falso propende siempre á dominar en absoluto por sí solo, y así vemos que atraviesa y divide los bosques de alerce. Kasthofer observó en varias localidades cómo los más bellos alerces aparecían rodeados de una infinidad de abetos; en derredor de éstos no se veía siquiera la menor huella de alerce, á pesar de que este árbol crece con mayor rapidez y soporta mejor que su rival los rigores del invierno. El alerce, cuyas ramas no proyectan sombra alguna, no puede tolerar por su parte la sombra de los árboles, de suerte que con la obscuridad de los bosques formados por el abeto desaparece en breve sin dejar rastro de su existencia. El citado naturalista ha notado también que los conos pendientes de las ramas del abeto falso contribuyen mejor á la dispersión de las semillas que los pequeños conos del alerce; aquellos se desprenden del árbol y se desparraman á merced del viento, en tanto que éstos se abren poco á la madurez y aun así permanecen adheridos á las ramas.

»Aquí surge otra vez el admirable espectáculo de la evolución secular: la encina cede el paso al roble, el alerce al falso abeto.

»Con todo, en la región alpina superior el alerce consigue algunas ventajas sobre el abeto. El período de la vegetación es allí tan breve, que no permite al mismo abeto su completo desarrollo, mientras que el alerce de hojas caducas vive perfectamente en aquel medio; estas hojas no aparecen sino después de derretida la nieve, y por el hecho de que en las regiones inferiores paga este árbol su tributo á las heladas tardías, queda probado que la nieve le protege contra éstas cuando persiste por algún tiempo.

»En efecto, el alerce vive á menudo á mayor elevación sobre el nivel del mar (100 ó 200 metros) que los abetos. El límite medio de los bosques alcanza á 1.900 metros en el Valais y á 2.100 en el Engadine.

»En el valle superior del Aar, donde los límites son por lo general muy bajos, se le halla en el glaciar de igual nombre á 1.850 metros; á 2.170 metros, en el Grimsel, se ven sus raíces y conos; más arriba del Zermatt he podido observarle á 2.300 metros; en los Grisones á 2.136; sobre los Alpes de Remus á 2.323, y por encima de Trafoi, sobre la vertiente oriental del Stelvio, á unos 2.400 metros.

»Solamente en el Delfinado alcanza el alerce una elevación parecida; á veces suele ascender más, y los hermanos Schlagintweit han dicho que le hay á 2.502 metros. Preciso es convenir en que el límite de los árboles no alcanza á tamaña elevación en parte alguna de Europa.

»En Baviera, país más frío que el nuestro, el alerce asciende por término medio á 1.834 metros, y sobre el Tauern, cerca de Salzbourg, á 1.950.

»A los 61°, en el Ural, señala á 763 metros el límite de los árboles; en las cadenas del Altai, donde el clima es más templado, trepa hasta 1.950, lo cual indica la naturaleza singular de este árbol, que, como ya hemos dicho, busca un clima seco y un cielo sin nubes.

»En los Cárpatos no traspasa el límite de 1.495 metros.

»Por lo que toca al límite inferior del alerce, entre nosotros no le alcanza sino en la región de las montañas.

»Desde San Mauricio á Martigny (Valais) desciende al par del castaño y del nogal hasta el fondo de los valles, gracias á lo áspero y quebrado del terreno; de igual manera desciende en el valle de Seetz hasta 450 metros, pero en cambio no se le encuentra sino sobre 1,140 metros en la cuenca del Valais.»

Bosques de castaños (*Castanea vulgaris* Lám.). – Arbol característico, según Grisebach, de la zona occidental del viejo mundo, más exactamente, creemos nosotros, puede decirse que es propio de la zona mediterránea.

Es hoy poco menos que imposible señalar los límites del área en que este árbol vive espontáneamente, pues en muchos puntos se ha introducido su cultivo; parece lo más probable que su verdadera patria sea la parte de Europa y de Asia que rodea al Mediterráneo; sin embargo, algunos autores le indican como espontáneo en el Japón, en China y aun en América del Norte; es escaso en el Norte de Africa.

Actualmente, espontáneo ó no, se halla el castaño formando extensos bosques en Portugal, España, Francia, Italia, Tirol, Estiria, Hungría, Croacia y Dalmacia.

Se cree por algunos que el castaño huye de los terrenos calizos; no es así, en España vegeta bien en montañas calizas; parece sin embargo que prefiere los terrenos arenosos y sueltos formados por la descomposición de las rocas graníticas ó por las areniscas de antiguas formaciones.

He aquí los términos en que Christ describe este árbol tan notable como útil:

«Es el castaño el más bello de nuestros árboles frondosos y es suficiente su presencia para que nos creamos transportados á la región privilegiada de las montañas insubrianas. Quien no haya visto el castaño en la región montañosa de los valles alpinos meridionales, no tiene idea de la exuberancia y de la majestad que este árbol puede tener. No tiene el poderoso tronco y las pintorescas ramas del roble de Alemania, tan justamente célebre, pero supera en mucho á éste en cuanto á la magnificencia y la riqueza del follaje.

»El castaño es fácil de dibujar y pintar; su tronco tiene algo de fiero y de vigoroso, sus ramas son más ascendentes que horizontales como las del roble. La corteza, de un color pardo obscuro, está

recorrida por pequeñas señales longitudinales regulares, semejantes á los surcos que trazan en la madera ciertos insectos nocivos.

»Mientras el nogal revela en todas sus partes, en las formas del tronco, en su ramaje, en los tonos de su corteza y de su follaje, algo débil y delicado, una sávia más dulce, el castaño no pierde jamás su carácter de árbol forestal, salvaje y primitivo. Su hoja, la mayor de las de nuestros árboles, está fuertemente dentada y tiene algo de coriácea que recuerda los árboles siempre verdes de la zona mediterránea, y sin embargo no hay verdura que sea más sabrosa y más rica. Cuando el sol le hiere, produce matices de oro y de esmeralda. A la belleza de su follaje viene á agregarse la de sus ramos de flores. Tan delicados como los de la *Spirœa Aruncus*, comunican al bosque algo de etéreo y de mágico: la sombra del castaño es profunda y misteriosa. Las hojas secas de este árbol tienen por lo menos la consistencia de las del haya; á pesar de la capa que forman en el suelo al caer, el bosque conserva el verdor que le proporcionan las gramíneas y otras plantas herbáceas. Las tintas azuladas y obscuras contrastan de un modo notable con los reflejos dorados de las grandes masas verdes.»

Acompañan al castaño buen número de especies herbáceas; la flora de los castañares es rica. Cita Christ las siguientes plantas que acompañan en los valles suizos al árbol mencionado:

Dianthus Seguierii, *D. monspessulanus*, *D. deltoides*, *Veronica Spicata*, *Jasione montana*, *Galium rubrum*, *G. pedemontanum*, *G. lœvigatum*, *Asperula taurina*, *Laserpitium latifolium*, *Lycopodium Chamœcyparissus*, *Danthonia provincialis*, *Centaurea rhetica*, *Sempervivum arachnoideum*, *Saxifraga Cotyledon*, *Bupleurum stellatum*, *Erysimum helveticum*, *Dianthus vaginatus*, *Phyteuma Scheuchzeri*, *Silene rupestris*, etc., etc.

Matorrales. – Son las formaciones botánicas de plantas leñosas bastante elevadas, pero que no alcanzan la categoría de árboles (arbustos y grandes matas).

Los matorrales ó montes bajos proceden de la desaparición del arbolado, en la generalidad de los casos; son una consecuencia de la tala de los bosques. Cuando la humedad atmosférica disminuye y la vegetación arbórea se hace imposible, quedan cubriendo el suelo los arbustos y las matas, que á veces aseguran su dominio,

sobre todo en los terrenos sueltos, extendiendo sus raíces ó formando gruesas cepas subterráneas.

Es mucho más considerable el número de plantas de este porte que el de árboles, y por lo tanto caben en el matorral fases de vegetación mucho más variadas. Además muchos géneros que tienen especies arbóreas comprenden también otras cuyos individuos no llegan á la categoría de árboles, y aun hay bastantes de estos que quedan convertidos en arbustos: el laurel en la región mediterránea no pasa de arbusto en muchos casos; lo mismo sucede con el acebuche (olivo silvestre), con algunos *Quercus*, etc.

Para que el lector forme idea de la variedad que los matorrales pueden ofrecer, citaremos á continuación los principales arbustos y matas que cubren en la región mediterránea extensiones considerables de territorio. Como casi todas las fases se encuentran en la Península Ibérica y de ella hemos de ocuparnos en la parte especial de la Geografía botánica, excusamos entrar ahora en descripciones extensas.

Coscojo y chaparro. Son dos especies del género *Quercus:* el *Q. coccifera* y el *Q. ilex* poco desarrollado. Pertenecen á una forma que difiere mucho de la del roble, puesto que las hojas son de color verde lustroso y forma aovada ú oblonga, estando onduladas en los bordes que se hallan armados de puntas.

El coscojo ocupa toda la región mediterránea, siendo más abundante en la mitad occidental (Portugal, España, Marruecos, etc.) que en la oriental (Grecia, Turquía, Asia Menor). Hacia el N. no pasa de Istria y por el S. se extiende hasta Siria.

El chaparro pertenece á una especie de ordinario árborea (la encina) que en algunos puntos (en especial en Istria y Dalmacia, límite septentrional de la especie) no crece apenas.

Avellano. Forma rodales muy frondosos por las hojas anchas que el arbusto tiene; en algunos parajes es verdadero árbol. Se halla en toda Europa, exceptuando el extremo septentrional, desde Andalucía y Sicilia hasta Suecia y Noruega, y desde el Cáucaso á Escocia. Se indica también en Asia Menor y en el Norte de Africa.

Acebuche. Es el olivo silvestre; en España forma matorrales en algunos puntos; se encuentra en todos los países en que el olivo se cultiva, pero en muchos puntos es asilvestrado, no silvestre.

Es en la zona mediterránea el único representante de la que se llama forma del olivo en la clasificación fisionómica.

Por el largo período de su vegetación se considera como planta del Mediodía, pues exige inviernos cortos y dulces.

Madroñera. El *Arbutus unedo*, planta que pertenece á la forma de adelfa y que también es frecuente en la zona mediterránea. Constituye matorrales en los países costeros de esta zona, en Africa, en Asia y en Europa. Se encuentra también en Canarias, en Portugal y en Irlanda. Es uno de los arbustos de follaje más vistoso. En España, en algunas localidades, es un árbol de bastante elevación.

Jaras. Especies del género *Cistus* que cubren en diversas regiones de la cuenca del Mediterráneo grandes extensiones del suelo. Los matorrales de jaras más notables de Europa son los de España, de que en otro lugar nos ocuparemos. En Marruecos, en la llanura comprendida entre los montes inmediatos á Tetuán y el mar, dominan las jaras, ofreciendo el paisaje hermoso aspecto cuando se cubren de sus grandes flores blancas. La especie dominante suele ser el *Cistus ladaniferus*, al que acompañan ó sustituyen el *C. monspeliensis*, el *C. salviæfolius*, el *C. populifolius* y el *C. laurifolius*.

Adelfa (Nerium oleander). Forma pequeños matorrales, mezclada á los sauces, *Tamarix* y otros arbustos análogos, en las márgenes de los arroyos, en las ramblas, etc. Es un hermoso arbusto que adquiere á veces la categoría de árbol, que da tono al paisaje y le hermosea en el período de la floración con las grandes flores rojas ó blancas de que se llenan sus ramas. Es planta muy meridional.

Mirto ó *Arrayán;* arbusto de 1 á 3 metros de altura, aromático, cuyo follaje rígido, siempre verde, con hojas estrechas, lustrosas, sirve de tipo fisionómico. Vive en toda la Europa mediterránea, en el Norte de Africa y en la isla de Madera. Forma pequeños matorrales sólo, pero más frecuentemente vive en los bosques y acompañando á otros arbustos en monte bajo.

Plantas trepadoras. En los países mediterráneos, más aún en los matorrales que en los bosques, abundan plantas trepadoras que aumentan el espesor y la hermosura de la formación. Citaremos

entre ellas: las *madreselvas* (*Lonicera*), tan frecuentes en Andalucía y Norte de Africa; los *Clematis*, cuyos grupos de frutos semejan pelucas; las *Vinca*, que á veces se rastrean por el suelo entre las matas; las *zarzas* (*Rubus*), que con sus aguijones detienen el paso de los animales, y son más abundantes en los lugares húmedos; la hiedra (*Hedera*), que en los matorrales de lugares abruptos abunda; los *Smilax* de elegantes hojas coriáceas; el Jazmín amarillo (*Jasminum fruticans*), que algunas veces es trepador; la *dulcamara*, que busca los lugares húmedos y frescos; y algunas otras especies, como la vid que crece espontáneamente en muchos puntos, ciertos rosales, etc.

Lentisco. Terebintácea, llamada científicamente *Pistacia Lentiscus;* mata ó arbusto de hojas lustrosas, compuestas, con foliolos coriáceos; que alcanza de 1 á 3 metros y forma matorral tupido en muchas localidades de Europa, Asia y Africa mediterráneas.

Phillyrea. Son tres las especies de este género que se encuentran en la región á que nos referimos: *P. latifolia*, *P. angustifolia*, *P. media;* hay además formas numerosas intermedias. Son arbustos ó arbolillos que tienen las hojas del tipo de las del olivo, pero variables en longitud y en anchura; son persistentes, opuestas y generalmente enteras. Con el lentisco forman las *Phillyrea* con mucha frecuencia matorral y á veces solas rodales de pequeña extensión.

Boj. El *Buxus sempervirens* es notable por la dureza de su madera y por el lustre de sus hojas enteras, aovado-elípticas. Imprime fisonomía muy propia á los matorrales en que abunda y se encuentra en la Europa central y austral, en el N. de Africa y en Asia hasta el Himalaya. En el Mediodía de España y en Marruecos y Argelia le hemos visto en el fondo de los barrancos ó en las regiones montana y subalpina.

Brezos. Después de las jaras, son las *Erica* las matas que cubren mayores extensiones en determinados puntos del Mediterráneo (España, Portugal, Marruecos). Son plantas de hoja acicular muy caediza y de flores que persisten mucho tiempo.

Es curiosa la distribución de estas plantas: hay 400 especies, la mayor de las cuales vive en la región del Cabo de Buena Esperanza; unas pocas llegan hasta el Norte de Europa (Noruega) y un

mayor número habitan en la región mediterránea, la mayor parte en la península ibérica. La especie que más al Norte llega es la *E. cinerea;* débese esto, según Grisebach, á la influencia del Gulf-Stream.

Las especies de mayor talla son la *E. arborea* y la *E. lusitanica.* La primera llega hasta Canarias y Madera. Forma matorrales muy espesos, verdaderos bosquecillos, dilatados y de una fase especial, sobre todo cuando están vestidos de flores. El Dr. Christ cita un brezo arbóreo de Canarias que medía 20 metros de altura y el tronco en su base un metro de circunferencia. Nosotros los hemos visto extraordinariamente desenvueltos en Marruecos, en la vertiente mediterránea del pequeño Atlas, tan altos que nos ocultaban yendo por entre ellos á caballo. En esta parte se hallaban asociados con el alcornoque ó formando extenso y tupido matorral con el lentisco y las Phillyreas.

Las especies del Norte de Europa son raquíticas; son matitas de escasa altura. Las hemos recogido en diferentes puntos de Noruega, de Finlandia y de Rusia: en estos países nunca las *Erica* forman matorral; son plantas secundarias de los bosques ó de los cerros pelados en que el bosque ha desaparecido.

Algo más diremos acerca de los brezos al ocuparnos especialmente de la vegetación de nuestro país.

Romero. Es del tipo del brezo, aunque las hojas son menos aciculares, y en la región mediterránea comparte el dominio de los montes bajos con las *Erica*, las jaras, el lentisco y los enebros (*Juniperus* de hojas aciculares).

Del tipo del romero es también un *Cistus*, el *C. Clusii*, que en algunas localidades de España recibe por tal semejanza el nombre vulgar de *Romerina*, y acompaña al romero en los matorrales.

Es el *Romarinus officinalis* planta muy conocida y muy extendida por la región á que nos referimos. Alcanza á veces considerable altura (4 ó 5 metros), pero de ordinario no pasa de 1 á 2. Los montes bajos, cuando desaparecen los pinos principalmente, se cubren de tupido matorral de romeros, agradable á la vista por el verdor de las hojas y su persistencia todo el año, y agradable también al olfato por el suave aroma que desprende. Es planta que en la región meridional florece casi todo el año.

Otros arbustos. Realmente basta con lo descrito para formar idea de la riqueza de formas que pueden tener los arbustos y matas; además hemos indicado los que son más frecuentes en la región mediterránea que nos interesa especialmente conocer. El lector puede formarse clara idea de las fases distintas que la formación de matorral alcanza. Para completar el juicio agréguense en la región mediterránea: la fase del monte bajo en que dominan los *arbustos afilos* como las retamas, las *Ephedra*, el *Spartium junceum*, la *Coronilla juncea;* la fase de leguminosas del tipo *Sarothamnus;* la fase que imprime al matorral los enebros, las sabinas (*Juniperus* con hojas en forma de escamas); en el Norte de Africa los *Callitris quadrivalvis*, que hemos visto formando bosquecillos en las vertientes litorales del Atlas, en Marruecos y Argelia; los matorrales de plantas espinosas (*Genistas*, *Ulex*, etc.); las curiosas formaciones del palmito (*Chamærops humilis*), que cubre extensos campos en Andalucía, en Italia y N. de Africa, excluyendo á los demás arbustos para dominar como señor absoluto en las laderas, colinas y llanuras secas y áridas, etc., etc.

Agréguese á todo esto la riqueza de arbustos y matas que forman matorrales en América, en el Africa tropical y en el S. de este continente, en la India, en Australia, en Filipinas, etc., y se podrá tener idea de las numerosas fases que de esta formación habían de describirse si se quisiera hacer un estudio completo.

Estepas. – En Europa y Asia existen llanuras de inmensa extensión, de terreno ondulado, con suave pendiente general hacia los mares del N. y del SE., que aparecen desnudas é incultas, privadas de la vegetación arbórea y desprovistas de matorrales. Estas llanuras de abrumadora monotonía son las que reciben el nombre que sirve de epígrafe á este párrafo.

Comienzan las estepas en la Valaquia y se extienden á través de las provincias rusas de Besarabia y Kerson; más allá abarcan la región del Caspio y del lago Aral, hasta las fuentes del río Amur y el desierto de Gobi, al que los mogoles llaman *la tierra de las hierbas.* Entre el Danubio y el Don cubren el suelo altas plantas herbáceas, malváceas elevadas y centaureas que constituyen excelentes pastos para los grandes rebaños de carneros y de caballos que apacentan cosacos y tártaros; no se ve un solo árbol.

La estepa es más arenosa y completamente árida más allá del mar de Azof, hacia las riberas de los grandes lagos salados. A los dos lados del mar Caspio el suelo es arenoso, arcilloso ó salino; la evaporación de las aguas saladas deja el suelo cubierto de abundantes eflorescencias de sal. La monotonía de este desierto queda interrumpida por la majestuosa cadena del Cáucaso á cuyo pie viene á morir la estepa.

«Las estepas de Khirgiz, dice el barón de Mayendorff, ofrecen un aspecto triste. Si nos figuramos muchos lagos salados y algunas planicies unidas, cuyo suelo formado de una arcilla blanda y azulada cede bajo el pie de los viajeros, todos los indicios de la diminución primero y desaparición después de las aguas del mar, se tendrá una idea muy exacta de la naturaleza del terreno en esta región.»

Para juzgar de la extensión de estas llanuras esteparias apuntaremos el dato siguiente: sólo la región plana del Caspio, que no pasa del nivel de este mar, es más extensa que la superficie de Francia.

La estepa ofrece fases diferentes: fórmasele en algunos puntos sobre un suelo arenoso y movedizo; tal sucede en las llanuras que recibe el nombre de *landas*. Otras veces es la llanura esteparia el resultado de acarreos fluviales ó de índole análoga; este es el caso de los *deltas* del Nilo, del Ródano, del Po, del Ebro, etc., y al mismo tipo pertenecen las *llanuras de Holanda* y las que el Volga atraviesa hacia el mar Caspio. Se cubre el suelo en determinadas regiones por altas hierbas que dan aspecto más alegre al paisaje; tal acontece en las *pusztas* de Hungría. En vez de vegetales herbáceos abundantes y verdes, puede cubrirse el terreno de gramíneas rígidas del tipo del esparto, ó de pequeñas plantas leñosas, raquíticas de aspecto, pobres en expansiones foliares (*Artemisias*, *Thymus*, etc.): este es el tipo de la *estepa propiamente dicha*. Si el suelo está recubierto de eflorescencias salinas ó contiene sal común en buena proporción, aparecen las plantas halofitas y la formación recibe el nombre de *salina*. Si domina en el suelo el yeso, la estepa tiene aspecto diferente. Aun hay quien incluye entre las estepas las *tundras* de Siberia septentrional, que durante el invierno se cubren de nieve y en el verano son secas y áridas permitiendo

muy escasa vegetación, y las llanuras de Siberia meridional, que al fundirse las nieves en junio y julio se cubren rápidamente, como por encanto, de vegetación herbácea.

Por el suelo puede deducirse el origen de las llanuras esteparias: son en unos casos fondo de lagos salados; en otros, antiguos fondos del mar; pueden ser depósitos lacustres de agua dulce, ó puede proceder el raquitismo en la vegetación de que desaparecieron grandes bosques que antes cubrían el suelo, á la humedad fué sucediendo la sequía y, al dominar ésta, la vegetación se fué reduciendo hasta adquirir el aspecto estepario.

Las estepas que proceden de lagos desecados ó mares desaparecidos suelen formar llanuras suavemente onduladas; cuando tienen su origen en la desaparición de bosques ó matorrales, son más montuosas.

El suelo de la estepa es arenoso, arcilloso ó formado por marga, por conglomerados deshechos, por areniscas, calizas toscas, yeso ó tierras salinas.

Las estepas de la región caspeana son el fondo del mar que en tiempos pasados cubría toda aquella cuenca y de que es resto el mismo Caspio. Las landas son territorios emergidos del mar ó invadidos por las dunas. En Argelia y en España hay llanuras esteparias que se formaron por la desaparición de los lagos terciarios. En los mismos países existen zonas de vegetación raquítica que antes estuvieron cubiertas de bosques y matorrales. Las salinas se formaron por la evaporación de aguas que contenían abundante sal.

Las estepas que hemos visto en Argelia se hallan situadas en la zona comprendida entre el gran macizo del Atlas (la cadena sahárica) y la cordillera litoral (el pequeño Atlas) lamida por las aguas del Mediterráneo. Son en un todo análogas á las llanuras esteparias españolas y en la descripción que de éstas haremos pueden considerarse comprendidas.

La estepa se forma por el influjo de estos elementos: clima seco, temperaturas extremas muy rigurosas, suelo estéril.

En ninguna formación ejerce influencia el suelo de manera tan clara y tan absoluta como en las estepas. En los bosques y matorrales apenas si los cambios del terreno determinaban modifica-

ciones sensibles en la vegetación; en cambio en las estepas un suelo dado motiva una vegetación especial. La estepa arcillosa se cubre frecuentemente de grandes gramíneas, ó de especies que tienen el tipo del esparto (*Stipa, Lygeum, Machrocloa*) y está con frecuencia también cubierta de *Artemisias* del tipo de nuestra *A. herba-alba* de Asso; cuando el suelo es yesoso aparecen los *Helianthenum squamatum, Linum suffruticossum,* ciertas *Gypsophila,* etc.; basta la presencia de la sal para que se llene el terreno de plantas halofitas.

El suelo ejerce tan señalado influjo, que él solo puede imponer la vegetación esteparia, según reconoce Grisebach al describir las pusztas húngaras, cuando afirma que, según parece, en éstas el suelo es menos favorable á la vegetación de árboles que á la de plantas esteparias, á pesar de la opinión contraria expuesta por Kerner.

Es también dato esencial, esencialísimo, el de la sequedad atmosférica. A veces el suelo es rico y basta que el agua exista para que en medio de la estepa brote vegetación frondosa que forma como un oasis en medio del desierto. Sin embargo, es oportuno consignar que precisa abunde el agua siempre para que los cultivos sean posibles en las estepas; siempre la sequía es una amenaza; díganlo sino las estepas españolas en que á favor de los riegos se mantienen huertas riquísimas y en que la diminución del agua causa trastornos inmediatos en las plantas cultivadas.

La sequedad puede ser debida al influjo de los vientos reinantes, ó á estar rodeada la llanura de altas cumbres que detienen el vapor de agua. La cantidad de lluvia que cae al año es insignificante; los veranos son extraordinariamente secos y las lluvias suelen ser torrenciales.

Efecto de la sequedad y de la latitud á que las estepas se encuentran, las temperaturas mínima de invierno y máxima de verano son muy rigurosas; esta gran diferencia entre las temperaturas extremas del año, y aun entre la máxima y mínima de cada día, es nota bien característica de las llanuras esteparias.

Al estudiar especialmente las estepas españolas tendremos ocasión de comprobar todos estos hechos, de reforzarlos con datos concretos y de agregar algo más á lo que comprenden estos párrafos.

Para dar fin á esta breve reseña, trazaremos á continuación el cuadro sintético de la formación esteparia.

Formación	Fases
Estepa. . . .	*Landa.* – Suelo arenoso movedizo. Plantas herbáceas verdes.
	Delta. – Suelo de aluvión moderno. Vegetación variada.
	Puszta húngara. – Terreno lacustre. Vegetación herbácea, elevada.
	Estepa propiamente dicha. – Terreno lacustre ó marino. Vegetación de gramíneas rígidas como el esparto y pequeñas matas leñosas.
	Salina. – Suelo cubierto de eflorescencias de sal. Vegetación de plantas halofitas.
	Yesar. – Suelo yesoso. Vegetación de plantas gipsofitas.
	Tundra. – Cubierta de nieve en invierno. Vegetación muy pobre.

Otras estepas que reciben nombres especiales pueden incluirse en cualquiera de las fases indicadas; muchas veces los nombres son puramente locales.

La flora de las estepas es á veces bastante rica, sobre todo cuando se encuentran en países meridionales y se formaron por la desaparición de bosques ó matorrales.

Pampas. – Hay en América planicies de vegetación esteparia que ofrecen aspecto semejante á las europeas, pero las hay también que tienen fisonomía especial característica y merecen ser clasificadas como formaciones botánicas distintas.

Las planicies del Illinois y de las tierras situadas al Oeste de los Estados Unidos tienen aspecto parecido al de la puszta húngara; se hallan formadas por el antiguo fondo del lago Michigan y con el incremento de la población norteamericana se transforman rápidamente en ricos centros de gran cultivo.

Son formaciones características de la América del Sur las que reciben el nombre de *pampas* en la Plata y los *llanos* de Colombia, que son cosa análoga.

Las pampas son planicies cerradas al Oeste y abiertas hacia el Este y el Sudeste. Se las suele considerar como antiguos golfos que el mar llenaría otra vez si tuviera poder para levantar sus olas unos centenares de metros.

Las pampas argentinas ocupan una superficie de 1.300,000 ki-

lómetros cuadrados, desde las cálidas regiones brasileñas hasta los glaciares de Patagonia. En unos puntos tienen el aspecto de los desiertos africanos; alternan las aguas saladas con una vegetación raquítica de plantas espinosas; el agua es muy escasa; la temperatura sufre variaciones extremas y los vientos huracanados desgastan el terreno. En otros puntos, el suelo se halla formado por una caliza rojiza; las lluvias son en ocasiones bastante abundantes y merced á ellas la llanura se transforma en un océano de verdura gracias á las gramíneas de alto tallo que vegetan. Al Oeste de Buenos Aires, las pampas se cubren durante la estación de las lluvias por cardos de hojas raídas y color verde obscuro, que tienen gran altura y forman una tupida vegetación que es serio obstáculo para el que pretende caminar entre ella; los calores del verano todo lo secan, y desaparecen bien pronto los bosquecillos de cardos.

Los llanos de Colombia, como las mismas pampas argentinas, cambian de aspecto según sea el tiempo seco ó húmedo. En períodos de humedad se recubren de gramíneas, ciperáceas, mimosas, etc.; se encharcan en algunos puntos; los animales herbívoros pastan tranquilamente formando grandes rebaños. Comienza el período de sequía; las hierbas desaparecen; los animales se van aglomerando en derredor de los lugares encharcados, y cuando éstos se desecan, mueren de hambre y sed, dejando inmensa cantidad de esqueletos blanqueando el suelo, aumentando la tristeza del paisaje.

Durante las grandes sequías de 1827 á 1830, Buenos Aires perdió un millón de bestias: un solo propietario perdió un rebaño de 20.000 bueyes.

Las pampas se inundan en algunos puntos;,en cambio en otros las plantas se incendian, cuando la sequía es grande, por cualquier accidente, abarcando el fuego á veces muchas leguas.

Las *punas* del Perú son llanuras de naturaleza análoga á las descritas.

Las pampas impresionan extraordinariamente al viajero. Merecen ser copiadas por su elocuente sencillez las palabras que les dedica Garibaldi en sus *Memorias autobiográficas* (1).

---

(1) Traduccción española de O. de Buen, tomo I, pág. 41.

«El espectáculo que se ofreció á mi vista – dice – por primera vez cuando llegué sobre la cumbre de las barrancas es, en verdad, digno de mención.

»Los inmensos y ondulados campos orientales presentan una naturaleza totalmente nueva para los europeos y mucho más para un italiano, acostumbrado á la vista de un país en que no se divisa una extensión de tierra sin casas ó jardines, levantados por doquiera por la mano del hombre.

»Aquí no hay nada de esto: el criollo conserva la superficie del suelo como se la dejaron los indígenas destruidos por los españoles. Los campos están cubiertos de hierba, y no varían más que en las márgenes de los arroyos ó de las cañadas vestidas de altas maciegas (1). Los ríos y los arroyos tienen con frecuencia sus márgenes adornadas por bosques bellísimos y espesos formados por árboles de gran altura.

»¡Qué bellos son los caballos padres que viven en las pampas! En su boca no han sentido jamás el frío del freno, y el luciente lomo, nunca hollado por el fétido asiento del hombre, brilla, herido por el sol, como un diamante. Su espléndida crin, nunca peinada, se agita á los lados violentamente, cuando soberbio recoge la esparcida yeguada ó huye de la persecución del hombre avanzando con la velocidad del viento. Su natural calzado, que no manchó la vivienda del hombre, luce como el marfil; y la poblada cola, volteada por el soplo del pampero, defiende al generoso animal de los molestos insectos. Verdadero sultán de aquellos desiertos, guarda á sus odaliscas sin la servil y asquerosa ayuda de la más desgraciada de las criaturas: el eunuco.

»¡Quién podrá formarse idea de la emoción sentida por el corsario de veinticinco años, al encontrarse por vez primera en medio de aquella salvaje naturaleza!»

Desiertos. – Desde el límite occidental del Africa á la costa oriental del Asia se extiende una inmensa faja de terreno extraordinariamente árido en que la vegetación es rara y pobre. A los grandes desiertos del Africa siguen los de la Arabia Petrea, separados del gran desierto africano por el mar Rojo y el fértil valle del

(1) Matas grandes y muy duras.

Nilo. Vienen en seguida los desiertos de Persia, de Kandahar y de la Bukaria, y después el de la Mongolia, es decir, el vasto desierto de Gobi. Se calcula en unos 15.000 kilómetros la longitud total de esta zona; es decir, el tercio próximamente de la circunferencia del Globo.

En América hay también verdaderos desiertos; entre ellos se citan: el de Utach, comprendido entre la cadena principal de las Montañas Rocosas y la Sierra Nevada; es una inmensa extensión arcillosa llena de eflorescencias salinas. El desierto del Colorado, junto á la la desembocadura de este río en el golfo californiano. El de Atacama, el más dilatado de la América meridional, situado entre las costas del Pacífico y los Andes que separan Bolivia de la República Argentina; el suelo está formado de rocas, arenas, constituyendo altas dunas y arcillas.

Como tipo de desiertos podemos elegir el del Sahara, que describiremos brevemente. Se extiende desde la costa atlántica hasta el valle del Nilo, formando una inmensa sábana de 5.000 kilómetros de Oeste á Este y unos 1.000 de anchura media.

El suelo del desierto es variadísimo; fórmanle á veces rocas primitivas (granito, gneis) ó rocas eruptivas (traquitas, pórfidos, etc.); en muchos puntos está cubierto de arenas; es calizo en unas partes, yesoso ó arcilloso en otras; está con frecuencia recubierto de cantos, presentando siempre señales evidentes de la enérgica acción del sol y de la no menos enérgica de los vientos, que, arrastrando arenas de finísimo grano, liman y pulen las rocas.

No es el Sahara de igual altitud en toda su dilatada superficie; hay regiones, como el de Djebel-Hoggar, que llegan á 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar y se cubren de nieve en determinadas épocas del año (diciembre á marzo); hay otros puntos, como el Ued-Rir, en que el suelo se encuentra hasta 85 metros más bajo que el Mediterráneo, y que están cubiertos por extensos lagos salados, el mayor de los cuales es el xott Melrir. La altura media está evaluada en unos 500 metros.

Respecto á la naturaleza del suelo del desierto transcribiremos aquí las observaciones hechas por el profesor Quiroga en su viaje al Sahara occidental (de Río de Oro al Adrar-et-Tmarr y á los

oasis del Suttuf) y las que nosotros tuvimos ocasión de hacer en nuestro viaje por el Sahara argelino.

Aludiendo al territorio recorrido por él, dice el Dr. Quiroga (1):

«Constituye esta parte del Sahara una meseta central arcaica de altura superior á 300 metros, atravesada en dirección NE.-SO. próximamente por una serie de fallas, según las cuales se ha roto en diversos fragmentos que, descendiendo más ó menos en la vertical, originaron los escalones que hay entre el mar y la meseta, sobre los más bajos de los cuales se han depositado las formaciones terciaria y cuaternaria, experimentando á la par un cierto movimiento oscilatorio que ha favorecido la aparición del granito. Es probable que esta estructura se repita hacia el interior, y el macizo central del Africa del hemisferio N. esté fundamentalmente constituído por la alternancia del granito y gneis con sus respectivos contactos normal y anormal. En unos puntos formaciones más recientes y en otros las arenas cubrirán en gran parte los materiales arcaicos, haciendo que el fenómeno pierda mucho de su claridad.

»La superficie de estos terrenos, cualquiera que sea su naturaleza geológica, está unas veces completamente barrida y limpia, pulida y estriada por las arenas, cuando por su perfecta horizontalidad y falta absoluta de obstáculo de ningún género, grande ni pequeño, no hay núcleo para la formación de montoncitos ó médanos chicos; otras, y lo más general, cubierta por estos últimos, formados alrededor de cada planta, canto ó punta de roca; y por último, y también con frecuencia, oculta bajo un manto de arenas nunca del todo continuo, de mayor ó menor espesor, en la superficie del cual produce el viento bellas *ripple-marks*, enteramente análogas á las que originan las pequeñas olas en la superficie de las arenas de las playas. Estas arenas son blancas ó amarillentas, exclusivamente cuarzosas, formadas de granos redondeados por el rozamiento, y totalmente desprovistas de resto orgánico alguno; proceden en parte de las arenas cuaternarias y en parte también de la destrucción de los granitos, gneis, cuarzos y calizas terciarias y cuaternarias, estas dos últimas siempre ricas en elementos cuarzosos de todos tamaños.»

---

(1) Apuntes de un viaje por el Sahara occidental. *An. Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo XV, 1886.

Por lo que respecta á la parte oriental del Sahara, he aquí nuestras propias observaciones (1):

«El desierto que hemos atravesado puede dividirse en las regiones siguientes:

»*De Biskra á Saada:* una llanura formada por el Ued-Biskra y el Ued-Djedi, que limitan por el N. los cerros del Ziban y los próximos al oasis de Biskra, y por el otro la región inmediata.

»*De Saada á Kudiat-ed-Dur:* desierto pedregoso algo más elevado sobre el nivel del mar. Tiene un desnivel originado por el Ued-el-Bahadj.

»*De Kudiat-ed-Dur á Sidi-Khelil:* depresión más baja que el mar y llena por las aguas saladas que forman los xotts, ó por eflorescencias salinas.

»*De Sidi-Khelil á Nza-ben-Rzig:* una meseta de yeso.

»*De Nza-ben-Rzig á Tuggurt:* fértil llanura, abundante en aguas subterráneas y muy poblada de oasis; pertenece á la cuenca del Ued-Rir.

»*De Tuggurt al Suf:* zona de las grandes dunas.

»El suelo de todas estas regiones presenta formas distintas según los elementos minerales que predominan y según la disposición de estos elementos.

»Yo me permito clasificar *á priori* las formas superficiales del Sahara, atendiendo á las causas que han influido para que hoy se presenten como son, en diferentes grupos. Si efecto de *erosiones* enérgicas ha quedado la roca subyacente al descubierto y ésta es dura, el desierto recibe el nombre de *rocoso;* tal forma tiene el Sahara en la parte occidental visitada por el Dr. Quiroga. Si la erosión ha dejado al descubierto una superficie de yeso, el desierto se llama propiamente *yesoso:* tal es el espacio comprendido entre Sidi-Khelil y Nza-ben-Rzig.

»En algunos puntos, las calizas del cretáceo que constituían la superficie del suelo se hallaban, como sucede con frecuencia, llenas de cantos silíceos angulosos ó redondeados, y al desaparecer la roca caliza por erosiones continuadas y activas, quedaron los cantos *in situ,* formando el llamado *desierto pedregoso.*

---

(1) Odón de Buen: Discurso pronunciado en el Ateneo de Madrid en 18 de mayo de 1877.

»Cuando por *sedimentación* se han depositado los materiales que hoy aparecen constituyendo el suelo, unas veces el sedimento se recubre de eflorescencias salinas después de evaporadas las aguas, y entonces el desierto es *salino;* otras veces queda un depósito más ó menos *arcilloso* y el desierto recibe este nombre. Por último, los vientos, arrastrando finas arenas, cubren el suelo con éstas formando con frecuencia altas dunas; el desierto es entonces *arenoso.*

»Hay un agente poderoso, cuya importancia sólo puede apreciarse en el desierto: es la arena arrastrada por el viento. Ejemplos de la denudación producida por la arena ofrecen las colecciones que hemos recogido. Hay en ellas cantos rodados con tal pulimento, que bien merecen el nombre gráfico de *cantos lamidos* con que les ha bautizado nuestro ilustre amigo el señor Macpherson, y en las rocas traídas por el señor Quiroga las hay pulidas como los cantos glaciales. Y el ímpetu de la arena es tan considerable, que pueden verse en nuestras colecciones ejemplares de yeso tan penetrados de arena que mejor parecen areniscas.

»También la acción del sol merece citarse; de su importancia pueden responder los ejemplares de yeso deshidratado que he recogido, y el que se llama con gran propiedad *yeso pavimentoso.* Caminando por el desierto, nótase en ocasiones que las caballerías producen un ruido semejante al de los pasos sobre un entarimado; el suelo que motiva este ruido es obscuro y está formado por yeso parecido al que constituye los pavimentos de las casas en algunas regiones de España. Y si es dable buscar en los mismos efectos causas idénticas, yo me permitiré explicar la formación del yeso pavimentoso por sucesivas hidrataciones y deshidrataciones que han de producir en dicha substancia los extremados calores del verano y las lluvias torrenciales del invierno.»

La causa principal de la aridez extremada del desierto es la extraordinaria sequedad del clima. Opinan algunos que la motiva el estar expuesto durante una gran parte del año al soplo de los vientos alisios del NE. En efecto, las corrientes aéreas que soplan en la dirección del NE. á SO. y que vuelven del ecuador al polo bajo la forma de corrientes superiores no encuentran en su camino otra masa líquida que el Mediterráneo, cuya superficie es muy pequeña para humedecer tan grandes masas de aire.

Siendo el aire extremadamente seco, en el desierto ha de haber bruscos cambios de temperatura durante el año y aun durante el día. Así es en efecto. Consignaré aquí las temperaturas anotadas durante mi viaje, tomadas con un excelente termómetro.

Día 16 de marzo de 1887
(En Bordj-Saada) (1)

5h	mañana	12°	centígrados
6h	»	13°	»
7h 30′	»	17°	»
9h	»	20°	»
11h m.	sombra	20°	»
	sol. . . .	22°	»
12h 30 t.	sombra	21°,5	»
	sol. . . .	24°	»
2h	tarde.	20°	»
4h	»	21°	» (calma vto.)
5h	»	19°,8	»
6h	»	18°	»
7h	»	15°	»

Día 17 de marzo
(En los xotts)

6h	mañana. . . .	9°,5	centígrados
7h 30′	»	13°,5	»
9h	»	16°	»
11h 15′ . . .	sombra	16°	»
	sol. . . .	18°	»
12h 30′	tarde.	19°	»
2h	»	22°	»
4h	»	20°	»
5h 30′	»	18°5	»
8h 30′	»	14°	»

Día 18 de marzo
(En Ur'lana)

5h	mañana. . . .	4°	centígrados
5h 30′	»	6°	»
7h	»	10°	»
8h 30′	»	16°	»
9h 30′	»	19°	»
11h m.	al sol. .	24°	centígrados
	arena. .	30°	»
12h 30′ t.	sombra	26°	»
	sol. . . .	28°,3	»
	arena. .	33°	»
1h 30′ t.	sol. . . .	27°	»
	arena. .	36°	»
3h	tarde.	26°	»
4h 30′	»	24°	»

Día 19 de marzo
(En Tamerna)

6h	mañana. . . .	10°	centígrados
8h	»	17°	»
9h 20	»	19°	»
11h	»	24°5	»
Mediodía.		27°	»
1h 30′	tarde. . . .	26°	»
3h	»	25°	»
4h 30′	»	24°	»
6h	»	20°,5	»

Día 20 de marzo
(En Tuggurt)

8h 30′	mañana. . .	17°	centígr. (lluvia)
10h 30′	» . . .	18°	» (id.)
5h 15′	tarde. . . .	19°	» (nublado)

Día 21 de marzo
(En Tuggurt)

6h	mañana. . . .	11°	centígrados
6h 30′	»	16°	»
7h	»	17°,4	»
9h	»	17°,5	»
Mediodía.		22°,5	»
1h	tarde.	24°	»
2h 30′	»	25°	»
4h	»	24°	»

(1) Cerca de Biskra. Las localidades que sucesivamente citemos lo son del camino de Biskra á Tuggurt.

Tuggurt es uno de los puntos más calurosos del desierto y por lo tanto del Globo; en verano, á la sombra, la temperatura llega á 56°. En cambio, el invierno es riguroso; desciende el termómetro á 7° bajo cero. ¿Cabe más diferencia entre las temperaturas extremas del año? Este es el carácter dominante en la climatología del Sahara, como lo es en todos los desiertos y en menor grado en las estepas.

Pobre es la vegetación del Sahara; no cubre el suelo en toda la superficie ni siquiera en la mayor parte; destácanse en primer término arbustos de aspecto esquelético, de ramas secas con escasas hojas y aun éstas cubiertas de un polvillo blanquecino, desprovistas de verdor.

Donde la arena forma espesa capa y dunas elevadas, no se ve apenas una mata; donde el suelo es pedregoso, arcilloso, calizo ó salino, la vegetación semeja á la de las estepas respectivas. En las cuencas ó valles por donde corre el agua algunos días del año, aparecen hierbas; en derredor de los oasis hay campos de verdura en donde pueden verse plantas de las que ordinariamente acompañan á los sembrados.

En la parte de desierto que yo he recorrido sólo he visto macizos de plantas en puntos muy limitados; algún matorral de *Tamarix*, algún otro de *Atriplex halimus*, la salsolácea más común, el *guetaf* de los árabes ó de *baguel (Anabasis articulata)*.

Los manchones de salsoláceas abundan; también se encuentran *Artemisias* frecuentemente, *Retama* alguna vez, *Caroxylon articulatum*, *Ephedra alata*, *Zygophyllum Geslini*, etc.

El suelo en ciertos lugares se cubre de una gramínea muy frecuente en el desierto, la *drina (Arthratherum pungens)*; en otros abundan las *Fagonia*, el *Heliotropium undulatum*, la rosa de Jericó (*Anastatica*), etc.

En todo el trayecto de Biskra á Tuggurt, especialmente cuando el suelo es pedregoso ó arenoso, abunda la *Scrophularia deserti*, matita viscosa, del tipo de los *Ononix* y de olor semejante al de la ruda.

En otras regiones del Sahara se forman pequeños macizos de *Acacias*, de *Lycium*, etc., en los cuales se refugia la vegetación herbácea.

Todo cambia cuando á favor de algún pozo la tierra se riega y se forma un oasis. No hay nada tan característico como estos bosques de palmeras. Escribir acerca del Sahara y no rendir homenaje á la *reina del desierto* fuera imperdonable. He aquí el párrafo que yo le dediqué en mi libro *De Kristianía á Tuggurt:*

«La providencia del desierto es la palmera. Difícilmente puede encontrarse árbol más pródigo y menos exigente; da un fruto riquísimo que alimenta como pocos y alcanza en el mercado alto precio; á su benéfica sombra pueden vivir los hombres en climas cuya temperatura estival llega á 60 grados, y pueden vivir otras plantas de importancia para el hombre; los pisos que forman las hojas al expansionarse en aquel irregular conjunto de palmeras de distintos tamaños, conservan la humedad del suelo, sin la que serían imposibles los cultivos; con sus tallos flexibles se forman sólidos techos en las casas, y hasta columnas en las mezquitas más ruínes; los marcos de las puertas y los puentes para salvar los baches en los caminos se construyen con troncos de palmera; de la palma se obtienen, cuando verde, multitud de enseres de importancia doméstica, y cuando seca, se emplea como combustible, para techos, esteras, etc.; el látex fermentado da una bebida alcohólica que estiman no poco los indígenas, y del nervio central de las hojas se hacen arcos, aros, varas, etc. Los caballos comen sin dificultad las palmas tiernas y los viajeros encuentran un descanso reparador á la fresca sombra de tan preciosa planta.

»La palmera es un árbol elegante y altanero como pocos; como si desdeñara rozarse con el suelo que protege, levanta sus tallos á veces hasta 20 metros de altura y extiende allí las verdes hojas como brazos protectores suspendidos sobre la cabeza de los débiles. ¡Cuánto la adoran los árabes y cuánto la cuidan! Con una frase gráfica pintan las necesidades de la reina del desierto: *La palmera*, dicen, *quiere tener los pies en el agua y la cabeza en el fuego;* por eso no dejan de bañarle constantemente los pies.»

Los oasis tienen extensiones muy grandes. Tuggurt reune medio millón de palmeras. Más al interior los hay que ocupan 200 á 300 kilómetros cuadrados y aun mayor superficie; en algunos existen muchos pueblos, formando verdaderas confederaciones ó reinos independientes. En un oasis de éstos caben diferentes for-

maciones botánicas: hay bosques de palmeras, matorrales de diversos arbustos y hasta prados; viven también muchos animales de gran talla; son posibles los cultivos de frutas, cereales y legumbres.

No todos los desiertos tienen exactamente el aspecto y las condiciones que el Sahara. El gran desierto africano de Gobi se extiende de O. á E. con una longitud de más de 2.000 kilómetros; en él el verano es corto y el invierno largo y muy frío; hay zona arenosa con grandes dunas y hay lugares pantanosos; en las márgenes de los arroyos la vegetación es espléndida; abundan las eflorescencias salinas; en ciertos puntos se halla cubierto de hierbas y de matorrales; en el verano es seco, triste y carece casi por completo de vegetales; la parte meridional es fértil y abundan las praderas.

Prados y llanuras pantanosas. — Entre los bosques de las zonas húmedas y en las regiones montañosas, se forman campos extensos en que dominan las gramíneas de hojas flexibles, que forman césped; estos campos reciben el nombre de *prados*.

La altura y la densidad del césped depende de dos causas: de las especies dominantes y de las substancias nutritivas que el suelo contiene; por esta última causa en los prados del Asia oriental el césped se halla formado por gramíneas bastante elevadas semejantes á las que tapizan el suelo en las llanuras tropicales.

Las hierbas de prado tienen una área de dispersión muy extensa y en cada país el riego decide el predominio en cada campo de una especie determinada.

Como en todos los párrafos anteriores, referimos estas observaciones especialmente al dominio forestal del antiguo continente. En éste se observa que al S. y al O., donde el período de desenvolvimiento es muy largo y cabe el que se sieguen muchas veces las hierbas de prado, el césped es más corto y más compacto; aquí dominan los mejores pastos de la zona templada (géneros *Poa*, *Lolium*, *Anthoxanthum*, *Agrostis)*. Donde el período de vegetación se acorta, como sucede en la región del Amur ó en la parte más septentrional del continente, el césped es más elevado, pero dominan en él géneros como el *Calamagrostis*, que tienen larga caña y escasas hojas radicales.

A Grisebach pertenecen las siguientes consideraciones acerca de las gramíneas de prado:

«Si la influencia ejercida por el riego artificial en la vegetación de los prados tiende á que cada especie exija un grado particular de humedad, y, por consecuencia, la variedad en las gramíneas depende de la mayor ó menor facilidad que posean la arcilla, el humus y la arena de retener el agua, la cuestión de saber hasta qué punto el arte del riego puede aumentar la riqueza del césped y la producción del heno resulta no sólo un problema práctico importante, sino que se relaciona con la cuestión más elevada de las que se refieren al cultivo de las plantas, que es averiguar la misión especial de las gramíneas en la naturaleza orgánica. Entre las substancias nutritivas que exigen las gramíneas para vegetar, la sílice ocupa el lugar primero; se deposita en la vaina de las hojas que por esta causa dan á la caña rigidez bastante para mantenerse erguida y soportar el peso de la espiga. Y la sílice resulta de todas las substancias nutritivas minerales de la planta la menos soluble en el agua; para llegar á las hojas en cantidad suficiente reclama que el disolvente se renueve de continuo.

»Así, pues, cuando en un prado, á cielo abierto, la evaporación se encuentra estimulada por el calor, y con la acción prolongada de la luz las substancias orgánicas se multiplican, y el agua circula sin interrupción á través de los tejidos fomentando la alimentación mineral, entonces el crecimiento de las gramíneas llega al apogeo de su plenitud vital.

»En la economía natural de la vida orgánica, el papel de las gramíneas de prado, que según la diferencia de las respectivas necesidades parten con las hierbas viváceas que les acompañan, consiste desde luego en elaborar en sus tejidos las disoluciones de los cuerpos minerales operadas y transportadas á la superficie del suelo por el agua de las fuentes que arranca estos cuerpos á las substancias nutritivas almacenadas en las rocas subterráneas; después las gramíneas sirven de pasto á los animales.»

Los prados se forman en relación siempre con las aguas corrientes, pues las de lluvia no les fertilizan tanto; les convienen las márgenes de los arroyos sobre todo cuando se inundan periódicamente dejando en el suelo una capa tenue de arcilla.

En los suelos en que abunda la caliza pueden formarse praderas, especialmente de leguminosas, que tienen también importancia

grande y que proporcionan un heno riquísimo. Se forman artificialmente en las márgenes de los grandes ríos, en las laderas húmedas y fértiles de las regiones bajas.

Es muy grande la importancia económica de los prados; su destrucción resulta fatal aun cuando se los destine al cultivo de plantas útiles. Por el prado, de un modo casi espontáneo que no exige grandes esfuerzos del hombre, conviértese en césped la materia mineral de las montañas y el césped alimenta al ganado produciendo exquisitas carnes. La rotación de la materia no termina ahí; el ganado es fuente directa de vida para los pueblos y lo es además indirectamente, pues sirve de poderoso, de indispensable auxiliar á la Agricultura. Los prados lejos de ser destruídos deben fomentarse, fomentando á la vez la ganadería en interés del país al que proporcionan alimento sano, abundante y barato, y en interés de la Agricultura que no perecerá por falta de abonos.

Cuando las aguas se estancan y la llanura se hace pantanosa, la vegetación cambia por completo y una nueva formación botánica se origina. Deben como formación vegetal bien caracterizada estudiarse las *llanuras pantanosas* ó estancadas.

Las plantas características de estos lugares son las ciperáceas, que en muchos puntos del globo alcanzan más que regulares proporciones. En nuestros climas se forman matorrales en las llanuras pantanosas gracias á las tifáceas, á los carrizos *(Phragmites)* y á las cañas (*Arundo*). En las regiones tropicales la vegetación pantanosa es exuberante y muy rica en formas específicas.

Entre las formaciones pantanosas más características pueden citarse las turberas. Se producen éstas en los pantanos del N., cuando la temperatura media no es mayor de 8 grados, el suelo impermeable y el clima húmedo.

La extensión actual de las turberas en Europa es muy grande; las hay al N. que ocupan muchos kilómetros; se encuentran sólo en una zona de 27 grados; fuera de esta zona hay pocas; las más meridionales son las que existen en el Guadarrama, en la provincia de Madrid; el máximum de extensión le alcanzan en Irlanda y en los Países Bajos.

Cubre la superficie de las turberas europeas casi siempre un musgo, el *Sphagnum*, que se reproduce y crece de un modo asom-

broso dando lugar á que se forme gran cantidad de turba. Hay turberas de ericáceas (brezos), de glumáceas (ciperáceas, *Carex*, *Eriophorum)* y las hay en que crecen plantas leñosas de alguna talla.

Tienen aspecto típico los bosquecillos de *Alnus* y de abedul *(Betula)* que cubren algunas llanuras pantanosas de Rusia alcanzando extensión muy considerable. Dominan el *Alnus incana* y las *Betula fruticosa* y *nana;* en el suelo abundan las ciperáceas y acompañan también pequeños sauces *(Salix rosmarinifolia)*, ericáceas especiales *(Ledum, Vaccinium)*, etc.

Se pueden considerar como formas especiales las márgenes de los ríos y los campos cultivados; las primeras se hallan cubiertas de vegetación variada que puede comprenderse entre las formaciones ya descritas; los sembrados sólo tienen de naturales la flora que suele acompañar siempre á las plantas que se cultivan, y esto tiene escaso interés geográfico-botánico.

VI

FLORAS NATURALES

Con arreglo á la climatología, á la constitución geológica del suelo y también á la disposición que tuvieron los continentes y los mares en las épocas pasadas y á las plantas que sobre ellos se desarrollaron, se encuentran hoy distribuídas las especies vegetales por el Globo. Limítanse más ó menos naturalmente las regiones que tienen idéntica vegetación y semejante flora, y así se constituyen las *floras naturales*. Aceptaremos nosotros las que propuso Grisebach y señalaremos, valiéndonos del extracto que hace Van Tieghem, los caracteres de cada una.

Es imposible en una obra de la extensión de ésta entrar en el estudio de los orígenes de cada flora. Diremos sólo, en general, que se componen las que hoy aparecen limitadas: de las plantas que allí vivieron en épocas remotas y que han sufrido ó no cambios que las adaptaron á las condiciones actuales; de las plantas emigradas en tiempos recientes y que han hallado allí condiciones favorables de existencia. Se compondrá, pues, una flora: de especies exclusivas de aquel país y de otras que serán más ó menos comu-

nes en los demás países. Aun podrá tener caracteres propios una flora sin que abunden las especies endémicas, ofreciendo reunidas especies de otros países que no acostumbran á estarlo; así sucede en las zonas transitorias. El número de géneros propios tiene más importancia que el de especies, pues éstas pueden provenir de la adaptación de plantas emigradas y diferir poco de las del mismo género que se encuentran en otras regiones. .

Flora árctica. — Así se llama la de la zona situada al Norte del límite septentrional de los bosques.

Comprende esta zona: todo el N. de Siberia, Nueva Siberia, tierra de Francisco José, Nueva Zembla, Spitzberg, Islandia, Groenlandia y la parte septentrional de América del Norte limitada al S. por el cabo Mugford, al NE. del Labrador, las islas Dormus en la bahía de Hudson, el lago Gran Oso en la cuenca del Mackenzie y la tierra Kiumi al estrecho de Behring.

En esta zona abundan especialmente los criptógamas. Sólo se conocen 750 especies de plantas vasculares, y de entre ellas únicamente las que siguen son propias de aquellas regiones:

Draba corymbosa R. Br.
Parrya arenicola Hook. (América).
Cochlearia fenestrata R. Br.
Braya glabella Rich.
» *pilosa* Hook. (América).
Astragalus polaris Benth. (América).
Potentilla pulchella R. Br.
» *tridentata* L. (Groenlandia y Labrador).
Saxifraga sileniflora Sternb. (América).
Saxifraga Richardsonii Hook (América).
Nardosmia glacialis Ledeb. (Asia).
Chysanthenum integrifolium Rich. (América).
Artemisia androsacea Seem. (América).
» *steveniana* Bees (Asia).
Arnica alpina Laest.
Pedicularis grœnlandica Retz.
Monolepis asiatica F. M. (Asia).
Salix glacialis Ander. (América).
Dupontia Fischeri R. Br.
Dechampsia brevifolia R. Br.
Pleuropogon sabini R. Br. (Isla de Melville).
Atropis angustata Gr.
Festuca Richardsonii Hook. (América).

Entre todas estas plantas sólo hay dos géneros especiales en absoluto á la flora ártica: *Pleuropogon* y *Dupontia*, ambos de la familia graminácea.

Las cimas de las altas montañas situadas más al Sur tienen flora semejante á la ártica, en la que son frecuentes especies de esta zona.

Es carácter general de las plantas árcticas el raquitismo. Hay arbustos que extienden sus ramas por el suelo hasta el extremo de que casi se confunden con los líquenes. Sólo algunas gramíneas levantan sus cañas. En general, ningún vegetal pasa de 40 centímetros de altura y la talla media es de 6 centímetros.

En los puntos más fríos, el suelo está cubierto exclusivamente de musgos ó de líquenes; éstos tienen las coloraciones siguientes:

Cladonia rangiferina; gris.
Evernia ochroleuca; gris amarillo.
Cetraria aculeata; castaño.
» *tristis;* negra.
Cladonia uncialis; gris blanquecino.
Cetraria islandica; pardo.
» *nivalis;* blanco amarillento.

Hay praderas compuestas de gran número de gramíneas y de ciperáceas, éstas representadas por buen número de formas. Las praderas que se encuentran al borde de los continentes, hasta las más elevadas latitudes, están adornadas de flores varias; casi todas pertenecen á especies vivaces de rizoma muy desenvuelto y parte áerea muy corta con las hojas en roseta *(Silene acaulis, Dryas, Saxifraga oppositifolia, Diapensia lapponica, Draba alpina, Myosotis villosa);* otras especies pueden elevar sus flores á mayor altura *(Ranunculus glacialis, Papaver nudicaule, Polemonium cæruleum).*

Los arbustos son pequeñísimos y pertenecen en especial á los géneros *Salix* y *Vaccinium;* algunos no pasan de dos á tres centímetros de altura. Citaremos entre estos pigmeos los que siguen: *Salix polaris*, que tiene una altura de $0^{m},013$ y no desenvuelve más que dos hojas y un solo amento; *Vaccinium vitis-idœa*, que alcanza $0^{m},02$; *Vaccinium uliginosum*, de la misma altura que su congénere; *Andromeda tetragona; Rhododendron lapponicum.*

En la parte más meridional de esta zona existen arbustos que tienen mayor talla; en el S. de Islandia ó en el estrecho de Behring los hay que llegan á un metro de altura y forman la transición á los bosques de la zona forestal; entre éstos citaremos: *Salix lanata*, *Betula alba*, *B. nana*, *Alnus incana*, *A. fruticosa*.

En las montañas de esta zona se observan, como es natural, muy escasas variaciones de vegetación.

Flora de los bosques boreales. — Si partiendo de la zona ártica nos dirigimos hacia el S., hallaremos una línea de bosques como límite; esta línea es el comienzo de la amplia faja forestal que se extiende por todo el septentrión del Viejo y del Nuevo Mundo. Aunque en muchos puntos los árboles han sido destruídos para utilizar las maderas y cultivar la tierra, resta la mayor parte del suelo cubierto por frondosos bosques de hayas, robles, pinos, abetos, abedules, etc.

Esta zona forestal tiene marcado el límite meridional por un cambio brusco de la flora en el Mediodía de Europa, en el Asia central y en California, y de un modo menos brusco en el centro de América del N. y en la cuenca del Amur.

Mientras que por las islas Aleutienas y el S. del Estrecho de Behring la continuidad de la flora forestal se establece, hay una diferencia muy grande entre la costa americana y la europea del Atlántico. Los límites de esta flora distan mucho de ser regulares: el límite septentrional que llega al cabo Norte en Europa pasa del grado 72 en Siberia y desciende al 58 en el Labrador. Débese esto en parte á la dirección de las corrientes marinas.

Podría intentarse separar de esta zona la flora alpina de sus montañas; pero si esto no sería difícil en los Pirineos, en los Alpes y en alguna parte de las montañas Rocosas, sería en cambio imposible en los montes más septentrionales, porque las plantas alpinas van descendiendo de altitud cada vez más y acaban por hallarse entre los bosques, como sucede en Siberia, en Escandinavia y en la cuenca americana del Jukón. También separan algunos autores la flora forestal americana de la europea, pero no es esto lógico porque si las especies varían algo, las formas vegetales dominantes son próximamente las mismas.

Aceptada esta extensión de la zona forestal, podemos señalar

su límite S. del siguiente modo: en el antiguo continente, partiendo de la mitad de la isla Sagalián, pasa al S. del Amur hacia la cadena del Altai y al N. del Caspio, toca al mar Negro en la desembocadura del Dnieper, sigue después próximamente el límite de las aguas al S. de la cuenca del Danubio, pasa por el Mediodía de los Alpes, atraviesa el Ródano no lejos de la confluencia del Isére, pasa por el S. de los Pirineos y termina en Galicia hacia el cabo Corrubedo. En el nuevo continente, el límite S. de esta zona va casi de S. á N. desde la desembocadura del Mississippí hasta la cuenca del Albania, y después casi de O. á E. hasta la desembocadura del Oregón.

La flora es en esta zona muy variada; abundan las especies propias y pueden trazarse buen número de sub-zonas. La mayor riqueza, como es natural, pertenece al Mediodía: en las planicies húngaras se cuentan trece especies propias, y muchas más en los Alpes y en los Pirineos.

Son los árboles quienes caracterizan principalmente esta zona.

Las gimnospermas arbóreas principales son: el pino silvestre, el *Abies excelsa*, *Pinus larix*, *Abies pectinata*, *Abies pichta* de Siberia, el pino marítimo, etc.; en América se encuentran especies muy próximas, abetos, alerces, pinos, etc. Entre los árboles angiospermos deben citarse los siguientes: haya, roble, fresno, castaño, carpe, olmo, sauce, abedul, *Alnus*, plátano, tilo, etc. En América se encuentran especies que corresponden á éstas y algunas otras que no existen en Europa, como el *Liriodendron*, el *Sassafras*, la magnolia, etc.

Los arbustos principales son: *Empetrum nigrum*, y abedules enanos al Norte; *Juniperus*, *Ilex aquifolium*, *Berberis*, *Rhamnus*, etc.; rosáceas como los *Cratægus*, *Prunus*, *Rubus* y *Rosa;* los *Hippophœ*, *Myricaria* y aralieas, en Siberia oriental, así como en América, en la proximidad del Oregón *(Fatxia)*. Del Nuevo Mundo pueden citarse algunas formas especiales: *Calycanthus*, *Asimina*, *Comptonia*, ciertos *Ilex*, *Mahonia*, etc. Los brezos, tan abundantes en Europa, están reducidos en América del N. á los *Empetrum*, *Menziesia* y *Calluna;* esta última probablemente emigrada de Europa.

Viven en los bosques boreales plantas trepadoras (lúpulo y hie-

dra en Europa; *Schizandra* en la cuenca del Amur; *Menispermum* en América). Las praderas de gramíneas y ciperáceas son frecuentes; en las llanuras encharcadas dominan ciperáceas y júnceas, á veces grandes *Phragmites* y *Scirpus*. En los prados americanos la flora es muy semejante á la de los europeos; en el Oeste (Oregón) dominan entre las gramíneas los géneros *Triticum* y *Festuca*.

Las criptógamas ofrecen importancia mucho menor que en la zona árctica por lo que respecta al número de individuos: en cambio son más variadas sus formas. Los helechos están representados por corto número de especies que viven en los bosques, especialmente bajo la influencia del clima marítimo (*Aspidium*, *Polypodium*, *Pteris aquilina*, etc.); hay también licopodiáceas y equisetáceas.

Con la altitud la flora varía en esta zona muchísimo. Véase respecto á esto lo que hemos dicho en el párrafo *Altitud*.

Flora de las estepas boreales. — Bajo este epígrafe se comprenden las floras de dos zonas bastante distintas entre sí y bien caracterizadas cada una aisladamente: de un lado las estepas de Asia Central, Persia y Europa; del otro la parte central y meridional de América del Norte donde se extienden grandes praderas. El conjunto de esta flora se caracteriza por la ausencia de bosques y se limita al N. por la zona de éstos, á la que sigue, salvo en puntos como la región mediterránea, el Japón y California, que tienen floras especiales muy ricas en formas propias.

La flora de las estepas asiáticas se limita al E. por las montañas de Ku-Khunoor y de Khang-Kai, al S. por el Himalaya y el Indo; la línea de límite pasa luego al S. del Eufrates llegando hasta el litoral del Asia Menor. En la región americana esta zona se halla limitada al S. por el trópico, al E. por California, y al N. y algo al E. por la zona forestal, salvo en ciertas mesetas de Méjico donde reaparece la flora forestal y abundan las especies europeas.

Las plantas leñosas que dominan son quenopodiáceas. En el antiguo continente, los *Anabasis*, *Brachylepidium* y sobre todo el *Haloxylon*, que se extiende por Persia, Turkestán y región del Aral. En el nuevo continente, *Atriplex* plateado y el *Sarcobates vermicularis*. En las dos regiones se encuentran las *Artemisia* de tipo de quenopodiáceas. Hay gramíneas mezcladas á plantas her-

báceas vivaces. En la América abundan los agaves y sobre todo las capteas que presentan su máximo desenvolvimiento en las llanuras mejicanas; al O. crece el *Cereus giganteus*, que llega á tener 20 metros de altura, y al E. se halla representado por la *Opuncia* arborescente.

Es más rica la flora de las estepas que la forestal en la parte meridional, y se acentúa la diferenciación vegetal yendo hacia el S. En las estepas americanas hay más de 3.000 especies propias y pasan del doble en las estepas del Viejo Mundo.

Las regiones montañosas se hallan bien diferenciadas. En el Cáucaso hay región forestal de pino silvestre, abedul, etc., de 2.000 á 2.500 metros de altitud; en las Montañas Rocosas el pino flexible se eleva al S. hasta 3.700 metros. Sobre esta región existe la alpina; en el Cáucaso hay especies propias mezcladas á otras de las estepas ó de la flora forestal y aun de los Alpes; llega hasta 4.500 metros de altitud la región alpina. En las Montañas Rocosas esta región es mucho menos extensa y está peor caracterizada.

Floras mediterránea y californica. – Son diferentes, pero, por su vegetación, estas dos zonas ofrecen grandes semejanzas; en ambas la dulzura del clima marítimo y las lluvias de invierno permiten una vegetación rica y de formas análogas; por algo se ha llamado á California la Italia del Pacífico.

En la zona mediterránea se cuentan unas 7.000 especies; de ellas son propias el 60 por 100 (unas 4.200). En California, la zona tiene la cuarta parte de la extensión mediterránea y hay más de 1.000 especies vasculares propias.

Son característicos de estas floras los arbustos de hojas persistentes, que ofrecen siempre alegre coloración verde. Ya hemos citado en la zona mediterránea el mirto, el madroño, el laurel, el brezo arbóreo, las jaras, el romero, el lentisco, etc. En California existen *Arbustos* y *Arctostaphylos* y otros arbustos de familias diferentes, pero que tienen las formas del mirto, laurel, brezo, etc. (*Simmondsia*, *Photinia*, *Adenostoma*, etc.).

Entre las angiospermas arbóreas de la región mediterránea deben citarse el olivo, granado, higuera, naranjo, alcornoque y moral. A estas formas corresponden en California el *Tetrantherum californianum*, *Castanopsis chysophylla*, etc. Son gimnospermas me-

diterráneas características, el pino piñonero, el ciprés y el pino marítimo; en California, los *Chamæcyparis* y *Torreya* pueden considerarse como análogos; pero se encuentra en las altitudes mayores de 1.500 metros un género característico, el *Sequoia*, cuya especie *S. gigantea* pasa de 150 metros de altura.

En primavera florecen por todas partes las monocotiledóneas bulbosas ó tuberculosas (azafrán, narcisos, tulipanes, *Scilla*, *Asphodelus*, jacintos, orquídeas, etc.). Las gramíneas vivaces forman césped y son menos numerosas que en la zona forestal; en cambio hay abundantes especies de gramíneas anuales. El mismo carácter se observa en la flora de California, en que abunda especialmente el género *Avena*. En el antiguo, como en el nuevo continente, en toda esta zona, las familias dominantes son: compuestas, leguminosas, umbelíferas y labiadas.

Las criptógamas son poco numerosas en individuos. De helelechos, sólo domina el *Pteris aquilina* que tanto abunda en la región forestal.

Flora chino-japonesa. – Algo se aproxima la flora de esta zona á las de California y Mediterráneo, pero participa también algo de la flora forestal hacia el N. y de la tropical hacia el S.

Limítase al N. la zona chino-japonesa por la cuenca del Amur, al O. por las estepas, al S. por la cuenca del Kuang-Si, un poco al N. de los límites de la China. Ocupa un espacio comprendido entre el trópico boreal y el paralelo de 50° L. N.

El carácter dominante de esta flora es la abundancia de vegetales leñosos; así, mientras que en las floras californica y mediterránea sólo hay una quinta parte de especies leñosas, en la chino-japonesa lo son casi la mitad.

Entre las especies arbóreas de gimnospermas se pueden citar las siguientes: el pino chino, el pino de Bunge, el *Sciadopytis* verticilado, el ciprés fúnebre, y como árboles de anchas hojas, el *Podocarpus chinensis* y el *Ginkgo biloba*.

Son árboles angiospermos de aquella zona, semejantes á los de la forestal inmediata, los que siguen: *Fagus Sieboldii*, castaño japonés, *Planera kiaki*, *Acer*, fresnos, tilos, *Ailantus* y un gran número de leguminosas y rosáceas arborescentes.

Conviene la flora que nos ocupa con la mediterránea en la

presencia de vegetales de forma de laurel y otros arbustos, tales como el *Cinnamomum camphora*, el *Ilex latifolius*, *Aucuba japonica*, *Hibiscus rosa-chinensis*, *Nefelium Li-Tschi*, *Aleurites laccifera*, *Aralia papyrifera*, *Broussonetia papyrifera*, etc. En la parte meridional se encuentran palmeras y bambús que unen la flora chino-japonesa á la tropical. Con la flora californica tiene puntos mayores de contacto; hay más de veinte especies comunes á las dos floras.

Flora del Sahara. — De la zona esta y de su flora hemos dicho bastante al estudiar las formaciones botánicas. Anotaremos aquí solamente algunos caracteres generales.

La flora del Sahara se limita al N. por la zona mediterránea y la cuenca del Eufrates donde confina con la flora de las estepas, al E. por el golfo Pérsico y el litoral de la Arabia, al O. por la costa de Africa entre los 20 y 32 grados de latitud, al S. por una línea que pasa al N. del Senegal y del Sudán y corta al Nilo hacia Dongolah. Esta zona de desiertos se halla atravesada un poco más allá del tercio de su extensión á partir del S. por el trópico boreal.

En esta flora se cuentan unas mil especies de plantas vasculares, comprendiendo las de la Arabia y de las bocas del Indo; entre ellas sólo hay un 25 por 100 de especies propias.

Las plantas desérticas, para resistir la sequedad, pueden pasar al estado de vida latente; las leñosas suelen estar cubiertas de espinas y las herbáceas están protegidas por pelos.

Floras tropicales. — Son las de los países situados entre los dos trópicos; ofrecen entre sí caracteres generales de fácil comprensión; exceptúanse tan sólo la región S. del Sahara y el N. de Australia que estando entre trópicos no pertenecen á esta flora; los demás países tienen bastante uniformidad botánica.

La flora tropical de Asia y de Oceanía se extiende por la región de los monzones al S. y al SE. de la flora chino-japonesa. Comprende, por tanto: el Indostán, la Indo China, la Malasia, Nueva Guinea, Filipinas y se extiende hasta las islas Marquesas.

En Africa, la flora tropical abarca desde el Sahara hasta el grado 20 de latitud S., y al otro lado sobre la costa SE. de Africa hasta el límite meridional de Cafrería.

En América se limita casi exactamente al N. por el trópico boreal; al S. se extiende un poco más allá del trópico austral, hasta Chile de una parte y hasta las fuentes del Uruguay al E.

La variedad de la flora puede decirse que llega á su límite en la zona tropical. Casi todas las familias conocidas tienen en ésta representación y en cualquier pequeño territorio se pueden observar numerosas especies. No hay bosques de un solo árbol que cubran extensiones considerables; las selvas ofrecen variedad suma de especies vegetales; sin embargo, todas presentan cierto tipo común aun cuando pertenezcan á familias distintas, y esto da á los bosques tropicales bastante homogeneidad; abundan en éstos plantas trepadoras y epidendras. La repartición de los bosques no es uniforme; débese á causas locales el hecho; así en las Indias no se encuentran con tanta frecuencia los bosques vírgenes como en América ó en Java. Además de los bosques hay extensiones inmensas ocupadas por sábanas de vegetación.

Casi todas las especies de fanerógamas y gran parte de las criptógamas son propias de la zona.

Entre los árboles dominan las palmeras por el número de individuos y por el de formas específicas. Los géneros de hojas en forma de abanico (*Thinax*, *Borassus*, etc.) y los de hojas pennadas (*Phœnix*, *Euterpe*, *Elœis*, etc.) se encuentran lo mismo en Asia que en Africa y América. De Asia son: *Areca catechu*, *Coccus nucifera*, *Metroxylon Rumphii*, etc. De Africa: *Borassus œtiopicus*, *Elœis guineensis*, *Raphia vinifera*. De América: *Sabal mexicanus*, *Ceroxylon andicola*, *Mauritia vinifera*, *Elœis guineensis*, *Phytelephas macrocarpa*, etc. Las pandáneas están también representadas en todas las floras tropicales: en Asia por el *Pandanus* de Java y la *Freycinetia;* en Africa por el *Pandanus* de candelabro, en América por la *Carludovica palmata*.

Después de las palmeras, las formas más características son las de las Mimosas y otras de la misma familia (*Indigofera*, *Cassia*, etc.). Los *Ficus* de gran talla se hallan también representados en los puntos más distantes de la zona.

Plantas características de la flora tropical son las Cicadáceas: los *Cycas* del Asia, las *Zamia* de Africa, los *Dioon* y *Ceratozamia* de Méjico y la *Zamia* de las Antillas.

Son también tropicales las liliáceas arborescentes de la forma del draco: el género *Vellosia* es común al Africa y al S. de América; las *Dracæna* son africanas; los *Dasylirion y Fourcroya*, de Méjico; las *Barbacenia* y *Fourcroya*, del Brasil.

En las regiones un poco más elevadas sobre el nivel del mar aparecen los helechos arborescentes tan característicos de la zona tórrida. En Asia pertenecen al género *Alsophila*, que también se encuentra en Java y cuya especie mayor llega á tener 16 metros de altura; en América, los helechos arborescentes de las Antillas comienzan á 100 metros de altitud y se elevan hasta 1.800; en Africa son menos frecuentes, se les observa en las planicies de Guinea, de Angola y de Camerón; en Angola hay *Cyathea* que alcanza 10 metros de altura.

Las lianas de los bosques tropicales pertenecen en especial, en el antiguo y en el nuevo continente, á las siguientes familias: ampelidáceas, convolvuláceas, cucurbitáceas, leguminosas, piperáceas, sapindáceas, melastomáceas; ciertas palmeras y algunos helechos pueden también incluirse. En América hay que agregar entre los grupos dominantes de que proceden las lianas, á las apocináceas, pasifloráceas, malpigiáceas, esmiláceas y orquidáceas *(Vanilla)*. En Africa, las lianas de los bosques son relativamente menos numerosas en especies que en América; en las Antillas son trepadoras más del 8 por 100 de las plantas vasculares.

Las plantas epidéndreas son también características de las floras tropicales; dominan las lorantáceas, vienen después las orquidáceas y las aráceas. En Asia muchas epidéndreas son urticáceas, melastomáceas ó escitamináceas; se debe también citar el curioso *Rhododendron* de Java, que es epidéndreo. En América se cuentan entre estas plantas numerosas bromeliáceas de Méjico y de las Antillas, cácteas, especies de *Cassytha*, helechos y piperáceas.

Muchas formas de plantas crasas se hallan también entre los trópicos, pertenecientes á las familias cactáceas y euforbiáceas.

Entre las gramíneas de las sabanas las hay de gran talla; las cañas de azúcar *(Saccharum)* se hallan en toda la zona espontáneas ó cultivadas. En Java y en Africa se halla la caña de azúcar espontánea; en el Indostán y en la Indo-China está reemplazada por otra especie. En Méjico alcanzan las gramíneas de las sabanas la mayor

diversidad de formas; dominan paniceas y estipeas; en Africa hay regiones en que los *Andropogon* alcanzan 7 metros de altura. Hay llanuras en que las ciperáceas sustituyen á las gramíneas; tal sucede en Venezuela. Los bambús y géneros análogos son también característicos de la zona tropical. Abundan en ésta los bananeros y las escitamíneas. Los arbustos que viven en las llanuras con gramíneas y plantas herbáceas vivaces, ó que forman matorrales, pertenecen á las familias siguientes: rubiáceas, ericáceas, urticáceas, mirtáceas y melastomáceas. Las hierbas vivaces son principalmente compuestas, rubiáceas, labiadas, escrofulariáceas, euforbiáceas, licopodiáceas, etc.; se han observado también numerosas plantas bulbosas, en Africa sobre todo.

Hay además plantas que sin tener gran extensión deben citarse al reseñar la flora tropical; tales son las quinquinas de América del S., el baobab de Africa, ciertas araliáceas asiáticas, etc.

Abundan las criptógamas talofitas y muscíneas en la zona tropical; los musgos, hepáticas y líquenes no difieren por sus formas gran cosa de los que se encuentran en las otras zonas.

Como es natural, todo lo dicho se aplica á las planicies y á las mesetas poco elevadas; las montañas ofrecen regiones de altitud bien distintas.

En el Himalaya, sobre la vertiente meridional, se ve que las palmeras más elevadas, los bananeros y los helechos arborescentes desaparecen sucesivamente entre 1.909 y 2.100 metros de altitud; después desaparecen las lauráceas (2.600^{m}) y las magnoliáceas (3.000), que son poco á poco reemplazadas por formas arborescentes de la región forestal templada (*Quercus*, *Pinus*, *Abies*, *Betula*, etc.). Ciertas formas tropicales ascienden mucho entre las de regiones templadas; así los bambús se encuentran hasta 3.700^{m}. Más arriba (3.700^{m} á 4.900^{m}) se extiende la región alpina en la que aparecen formas análogas á las de los Alpes, desde luego pertenecientes á los mismos géneros (*Anemone*, *Ranunculus*, *Viola*, *Gentiana*, etc.); á mayor altura dominan ya los musgos y los líquenes.

En los Andes tropicales la sucesión de las formas vegetales es análoga, pero hay más especies propias que en el Himalaya. Por encima de la región de las palmas y los helechos arborescentes se

encuentra la de los altos bosques *(Quercus, Quinquinas,* etc.). De 2.700 á 3.300 metros está situada la zona de los arbustos subalpinos (compuestas, vaccíneas, etc.), y por encima (3.300^{m} á 4.800^{m}) se halla la región alpina propiamente dicha, en que son frecuentes numerosas gramíneas, gencianas, *Hypericum, Senecio, Draba, Ephedra, Valeriana, Baccharis, Acœna,* etc.

Floras de las estepas australes. – Incluimos entre estas las pampas, ya descritas, y las regiones africanas de Damara, Namagua y del Kalahar.

La flora de las estepas australes del Africa es poco conocida; las gramíneas son muy abundantes; los arbustos *(Vangueria, Lebeckia, Euclea)* tienen el mismo porte que los de las estepas boreales; entre las plantas espinosas se deben citar las acacias (acacia de las girafas, acacia ruda); en este país vive la *Welwitschia mirabilis.*

De las pampas ya nos hemos ocupado en otro lugar. Las gramíneas de esta zona son muy numerosas *(Gynerium,* poas, aveneas, *Andropogon);* en cambio las hierbas vivaces son menos variadas que en las estepas boreales. Hay espacios cubiertos de cardos espontáneos ó aclimatados *(Cynara, Silybum, Lappa)* ó de umbelíferas *(Fœniculum).* Entre las dicotiledóneas, muchas pertenecen á los géneros *Trifolium, Lupinus, Statice, Senebiera,* etc. Aproxima las pampas á las estepas boreales la abundancia de quenopodiáceas en las llanuras saladas.

Floras del Cabo y de Chile. – En la parte meridional de la región del Cabo de Buena Esperanza, y sobre todo en el litoral de Chile, se encuentran puntos en que la flora es análoga á la de las regiones mediterránea y califórnica.

La flora del Cabo pasa, por una serie de transiciones al N. y al E., á la de las estepas africanas y á la flora tropical. Consta de unas 8.000 especies vasculares, la mayor parte propias. Se le puede comparar á la flora mediterránea por el predominio de brezos arborescentes y de formas análogas á las mirtáceas y laureles. Hay géneros comunes á la flora mediterránea y á la del Cabo *(Othonna, Apteranthes, Pelargonium, Helichrysum,* etc.).

Los géneros endémicos pertenecen especialmente á las familias siguientes: crucíferas, poligaláceas, rutáceas, ramneáceas, legumi-

nosas, rosáceas, asclepiadáceas y proteáceas; en todas ellas hay abundantes especies mediterráneas. De otra parte la flora del Cabo tiene mucha semejanza con la de Australia meridional.

El clima de Chile en sus rasgos principales es análogo al de España meridional, al de Sicilia y al del litoral de California. El olivo, la higuera, el granado, el naranjo, etc., prosperan en Chile, y entre los arbustos espontáneos dominan las formas del mirto y del laurel. Al N. de aquel país americano una sola palmera vive, como en el Mediodía de Europa sólo vive espontáneo el palmito.

Dan carácter propio á la flora chilena ciertas compuestas arborescentes, bromeliáceas, cácteas, etc. Tiene también especies idénticas á las de la flora californica y algunas comunes á las dos zonas. (*Acœna pinnatifida*, *Lepuropetala spathulata*, *Pectocarya chilensis*, etc.).

Flora forestal austral. — Así como hay un dominio forestal en el hemisferio N., lo hay en el hemisferio S. Esta zona se extiende desde la parte meridional de Chile hasta la Tierra del Fuego, al O. de la cordillera de los Andes. Está casi toda ella recubierta de hayas (*Fagus*).

El número de especies propias de esta zona es muy inferior en igualdad de superficie al de las floras del Cabo y de Chile. Una misma especie cubre grandes extensiones de terreno, lo cual da cierta monotonía de aspecto al paisaje, asemejándole al de los bosques boreales.

Los matorrales de *Berberis* ó de *Empetrum;* los arroyos cubiertos de *Caltha* ó de *Chrysosplenium;* las praderas húmedas de *Cardamine*, *Melandrium*, *Epilobium*, *Geum* y otros géneros boreales (*Ranunculus*, *Draba*, *Genciana*, *Veronica*, *Saxifraga*, etc.) son prueba de la analogía botánica que hay entre las dos zonas. Al lado de estos caracteres hay otros que unen las formas vegetales de la flora de los bosques australes con la de la Nueva Zelanda.

Además del haya antárctica, que domina, pueden citarse el haya oblicua y la betuloide. De árboles dicotiledóneos citaremos: la *Aristotelia* ó tilo antárctico, una rosácea (*Eucryphia*) y la *Flotowia*, una compuesta que llega á tener 35 metros de altura. Hay también en estos bosques árboles gimnospernos: coníferas (*Libocedrus tetragonus*, *Dacrydium*, *Saxegothœa*). Carácter que diferencia esta zona es

la presencia de lianas, de ciertos bambús y de plantas epidéndreas que recuerdan el influjo de la flora tropical.

Los helechos son herbáceos.

En la zona magallánica los grupos que dominan son: compuestas, gramináceas, ciperáceas, rosáceas, ranunculáceas, umbelíferas, saxifragáceas, leguminosas, cariofiláceas, escrofulariáceas, crucíferas y juncáceas.

· Floras de Australia, Madagascar é islas oceánicas. — Las floras de Australia, de Madagascar y de las islas oceánicas que no caen bajo el influjo de los monzones tropicales contienen gran número de las especies tropicales.

Australia tiene al N. clima tropical, al S. clima casi mediterráneo; los alisios motivan en el interior un desierto comparable al Sahara. Se caracteriza la vegetación de Australia principalmente por las numerosas especies del género *Eucalyptus* y las variadas formas de proteáceas cuyas hojas, casi siempre enteras, tienen colores verde blanquecino, gris ó azulado. Entre los árboles australianos merecen citarse las *Casuarina* y otras plantas afilas *(Exocarpus, Leptomeria, Sphærobolus);* las gimnospernas de los géneros *Araucaria, Dacrydium* y *Callitris*, y los árboles graminiformes *(Xanthorrhœa, Kingia)*. La gramínea herbácea más común es el *Anthistirium.* En la parte tropical varía la flora de Australia, pero siempre conserva un tipo común al de las demás regiones. Casi todas las especies que viven en esta zona son propias de ella.

La flora de Madagascar, aunque tropical y aun estando la isla tan poco separada del continente, conserva un tipo propio. Son plantas que la caracterizan: el género *Ravenala*, cuyas vainas foliares retienen el agua que utilizan los viajeros; los géneros *Raphia, Areca, Philippia*, etc. Las especies propias pertenecen sobre todo á las compuestas, apocináceas, euforbiáceas y asclepiádaceas.

La flora de Nueva Zelanda es pobre, pero muy típica. Hay muchas criptógamas vasculares, entre ellas helechos arborescentes *(Dicksonia*, etc.) y un *Pteris* comestible. Son poco abundantes gramíneas y leguminosas. Se asemeja esta flora á la de los bosques antárcticos por los *Fagus* y *Libocedrus*. La generalidad de las familias dominantes son las que dominan en la región antárctica y hay buen número de especies semejantes.

En las Azores la flora y la vegetación se asemejan á las de la zona mediterránea.

En Madera el clima es más cálido y menos húmedo, así como en las Canarias, donde la mayoría de las formas vegetales han sido importadas de Europa.

En las islas de Cabo Verde la proporción de especies propias no es más que de 16 por 100.

En las islas Seiqueles hay un género propio, próximo al *Cocos:* el *Lodoicea.*

En Nueva Caledonia la flora es más rica que en los archipiélagos de la Oceanía meridional: uno de los caracteres es el predominio de las rubiáceas y el desenvolvimiento, relativamente inferior, de las compuestas.

El archipiélago de Kerguelen, situado hacia el grado 50 de L. S., posee flora muy pobre de líquenes y musgos. Se pueden citar como especies que recuerdan las formas vegetales septentrionales el *Aira antarctica* y el *Aspidium antarcticum.*

PARTE ESPECIAL

VEGETACIÓN Y FLORA IBÉRICAS

I

EL MEDIO

Posición y Orografía. – La Península Ibérica forma un promontorio en el Occidente de Europa. Sus cuatro puntos extremos son: al N. la Estaca de Vares, que llega hasta los 43° 47′ 32″ L.N.; al S. la línea meridional de la isleta de Tarifa, á los 35° 59′ 49″ de la misma latitud; por Oriente llega el Cabo Creus hasta los 7° 0′ 36″ al E. del meridiano de Madrid; por Occidente, el Cabo de Toriñana (una de las puntas más occidentales) avanza hasta los 5° 37′ 13″ al O. del mismo meridiano.

El terreno es sumamente accidentado; la elevación media se calcula en 600 metros.

El eje de la Península se inclina en dirección occidental y el relieve de su masa se acentúa desde el Mediterráneo hasta el Océano por una pendiente gradual, próxima á un ½ por 100 en Castilla la Nueva. Las costas orientales se presentan elevadas y en declive rápido.

Los macizos montañosos se agrupan en seis sistemas que indicaremos, anotando las principales altitudes.

Sistema septentrional. – Comprende los Pirineos y los Montes Cantábricos. La longitud total es de 1.220 kilómetros próximamente. En la parte oriental aparece formando verdadera cordillera, con la divisoria principal de aguas claramente definida, con alturas notables en la mayor parte de esta línea y con sus dos vertientes bien desarrolladas. En la parte central las alturas son relativamente pequeñas y el sistema se presenta formando una confusa red de

montes, entre cuyas líneas no se destaca bien una divisoria principal. Hacia el O. la cadena está formada en su mayor parte por un escalón gigantesco cuya contrahuella forma las elevadas vertientes septentrionales de los montes Galaico-Astúricos y cuya huella se une á la dilatada meseta central de las Castillas, sobresaliendo en ella los picos y rebordes que la limitan al Norte (1).

Los Pirineos ofrecen al N. vertientes suaves, al S. escarpadas laderas; hay valles profundísimos rodeados de alturas coronadas por nieves perpétuas; las aguas del deshielo forman torrentes impetuosos, altísimas cascadas y sinuosos arroyos, pero no forman, por regla general, cursos de gran regularidad, como en la vertiente francesa.

He aquí algunas altitudes de la parte española y frontera francesa:

	Metros		Metros
Pico de Nethou.	3404	Puerto del Formigal. . .	1847
Pico de Posets.	3367	Baños de Panticosa. . . .	1779
Maladeta.	3354	Pico del Home (Montseny)	1779
Mont Perdu.	3351	Oroel.	1731
Maupas.	3111	Puerto de Canfranc.. . .	1640
Puerto de Oo.	3001	Orzauzurrieta.	1570
Bizberri.	2952	Fuentes del Llobregat.. .	1295
Puerto de Benasque. . .	2629	Montserrat.	1236
Turbón	2492	San Juan de la Peña. . .	1168
Paguera.	1990	Aisa..	1011

Los montes Vasco-Cantábricos, que se extienden desde el pico de Gorriti hasta los picos de Europa, forman casi la totalidad de las provincias Vascongadas y de Santander, gran parte de la de Navarra y penetran un poco en Asturias. Su altura media es mucho menor que la de los Pirineos y los montes Galaicos-Astúricos, y no constituyen verdadera cordillera, pues están formados por una dilatada zona montañosa en la cual la multitud de macizos que la componen se agrupan con no pequeña confusión, sin que se destaque entre ellos de notable modo una línea principal que sirva de eje á toda esta parte del sistema.

---

(1) En todos estos datos nos ajustamos á la *Reseña geográfica y estadística de España*, publicada en 1888 por el Instituto geográfico y estadístico.

He aquí las altitudes de algunos puntos notables:

	Metros		Metros
Peña de Cerredo. . . .	2678	Valnera.	1720
Peña Vieja.	2630	Aitzgorri.	1544
Peña Prieta.	2529	Aro..	1187
Contés.	2373	Monte Oiz.	1040
Peña-Labra.	2002		

Desde los Picos de Europa hacia el O. corren los montes Galaico-Astúricos ofreciendo en su principio carácter de verdadera cordillera, con sus dobles vertientes, las meridionales mucho más suaves que las septentrionales. Aunque de la cresta principal se desprenden perpendicularmente importantes estribos, también entre ella y el mar se levantan macizos montañosos que corren de E. á O. y forman como una serie de escalones, el último de los cuales constituye á grandes trechos la costa, aunque dislocado y roto por antiguos fenómenos geológicos que hicieron se abriese por muchos puntos, dando lugar á la formación de las numerosas rías que aparecen en esta región. Desde Miravalles la cordillera se deprime y pierde el carácter de tal, y á partir de Ubiña se bifurca el sistema dirigiéndose la parte más importante hacia el cabo Finisterre, y hacia el SO., para entrar en Portugal y terminar en Oporto, la de menos importancia.

Altitudes de algunos puntos:

	Metros		Metros
Espiguete.	2453	Puerto de Pajarès. . . .	1363
Peña Ubiña.	2300	Puerto de Piedrafita. . .	1122
Miravalles..	1970	Pradairo.	1035
Seixo.	1709	Casas viejas.	1001

Sistema ibérico. — Su longitud total es de 900 kilómetros próximamente. Empieza en Peña-Labra y está constituído en un principio por elevadas mesetas ó páramos que, más que para deslindar, parece que sirven para enlazar las cuencas del Duero y del Ebro; siguen después grupos irregulares de sierras y montes unidos por nuevos páramos, pero sin llegar nunca á formar una serie bien determinada, con dobles vertientes en toda su longitud. Las direcciones de sus distintas partes varían considerablemente, sucediendo lo

mismo respecto á la edad y constitución geológica de los macizos que las componen. Se han reunido elementos tan heterogéneos en una sola unidad orográfica porque la serie de sierras, montes y páramos que les constituyen marcan la principal divisoria de las aguas de nuestra Península y forman con sus derivaciones otros grupos importantísimos en la geografía de aquélla.

Empieza este sistema en Peña-Labra, en la unión de los montes Vasco-Cantábricos con los Galaico-Astúricos, y sigue una dirección general hacia el SE., mientras forma la parte derecha de la cuenca del Ebro; después al SO. hasta la sierra de Segura, y desde allí hasta el cabo de Gata, donde termina, va directamente al S.

Es realmente muy discutible que la parte meridional de este sistema se separe del penibético; desde Sierra Segura puede bien incluirse en este último; la Sagra de Huescar, con su elevación de 2.400 metros, es un punto avanzado de la Sierra Nevada.

Altitudes de algunos puntos:

	Metros		Metros
Moncayo.	2315	Espuña..	1584
Pico de San Lorenzo. . .	2246	Pico de Almenara. . . .	1429
Cebollera.	2139	Sierra de Solorio. . . .	1300
Javalambre.	2020	Soria.	1055
Peñagolosa.	1813	La Brújula.	980

Sistema central. – Se le llama Cordillera Carpetana ó Carpeto-Vetónica. Su longitud total es de 794 kilómetros y su dirección general E. 31° 30′ N. Sirve de divisoria entre las cuencas del Duero y el Tajo; es sumamente árido y escabroso, y presenta sus vertientes meridionales mucho más escarpadas que las septentrionales, hasta el punto de que en muchos puntos sólo forma como un escalón de descenso de la cuenca del Duero á la del Tajo.

En su arranque del sistema ibérico se presenta bien poco perceptible, haciendo muy fácil la comunicación entre las dos cuencas que divide; después se marca cada vez más, apareciendo unas veces con dobles vertientes bien determinadas y otras formado por extensas mesetas cortadas al S.; en algunas zonas los macizos montañosos se suceden sin desviarse de la línea principal, y en otras se subdividen en numerosas ramificaciones.

Principales altitudes de este sistema:

	Metros		Metros
Plaza del moro Almanzor..	2650	Puerto de Guadarrama. .	1533
Peñalara.	2400	Puerto de Somosierra. . .	1428
Hierro..	2383	San Ildefonso.	1191
Siete Picos.	2203	Avila.	1126
Pico de Cebollera. . . .	2126	Segovia.	1000
Escusa..	1959	Madrid (en el Observatorio)	655
Puerto de Navacerrada. .	1778		

Sistema de los montes de Toledo. – Llámase también cordillera Oretana. Dirección de E. á O. próximamente; longitud unos 800 kilómetros. Es el de menos importancia de todos los que componen la Orografía española; divide las aguas del Tajo y el Guadiana; atraviesa parte de la provincia de Cuenca, las de Ciudad Real, Toledo y Cáceres, penetrando en Portugal, que es donde adquiere mayor importancia Hasta los montes de Toledo fórmanle lomas y cerros de escasa importancia; al llegar á estos montes constituye macizos separados por valles profundos y estrechísimos, formando un escabroso laberinto; hasta Portugal hay después varias sierras de las cuales es la más importante la de Guadalupe.

Alturas más notables:

	Metros		Metros
Meseta del Corocho de Rocigalgo.	1448	Navarredonda.	1038
Peñafiel.	1420	Pedro Gómez.	1004
Becerra.	1309	Montanchez.	994
La Calderina..	1209	Tarancón.	830
Sierra Palomera.. . . .	1207	Ocaña.	730
Sierra Toledana.. . . .	1198	Puerto de Lápiche. . . .	675
		Toledo..	548

Sistema bético. – Se le llama cordillera Mariánica y ofrece notables particularidades. Su longitud se calcula en 565 kilómetros. Empieza en la Sierra de Alcaraz; corre al principio hacia el O. y al terminar tuerce hacia el SO. Recorre en su trayecto parte de las provincias de Albacete, Ciudad Real, Jaén, Córdoba, Sevilla, Badajoz y Huelva. Limita las cuencas del Guadiana y del Guadalquivir; sus macizos son de escasa elevación y los más notables forman casi siempre ásperos estribos de la vertiente meridional.

Alturas de algunos puntos notables:

	Metros		Metros
Estrella.	1299	Prieto.	926
Cabeza de Buey.. . . .	1156	Sierra Gorda.	849
Lomas del Hòrcajo. . .	1100	Picacho de Almuradiel. .	769
Lomas del Ballestero. . .	1000	Sierra de Llerena. . . .	569

Sistema penibético. – Forma verdadera cordillera y en él se encuentra el pico más elevado de la Península. Su longitud total es de 361 kilómetros. Comienza en Sierra Filabres, apareciendo desde luego el imponente macizo de la Sierra Nevada, y se extiende por la parte meridional de Andalucía hasta Tarifa.

Como todos los sistemas anteriores que van de E. á O., su vertiente meridional es mucho más irregular y escabrosa que la septentrional, llegando la primera á formar en la costa del Mediterráneo grandes extensiones abruptas que la cierran á los navegantes.

Altitudes principales:

	Metros		Metros
Mulhacén..	3481	Sierra de Gádor.. . . .	2089
Veleta.	3470	Sierra de Tolox.	1960
Cerro de la Alcazaba. . .	3314	Pico de Zafarraya. . . .	1754
Cerro de la Caldera. . .	3289	Mesa de Ronda..	1550
Cerro del Caballo. . . .	3000	Torcal de Antequera. . .	1286
Chullo..	2609	Mijas.	1150
Cerro de Almirez. . . .	2400	Suspiro del Moro. . . .	1000
Sierra Tejeda..	2134		

Tendencias generales de la orografía ibérica. – En el conjunto de la Península se observa el predominio de dos grandes direcciones contrarias: la del continente europeo y la del africano. Han obrado, por tanto, encontradas influencias en la formación de su relieve. No se olvide que España tiene la condición de un istmo, de una zona transitoria que une el continente septentrional del Oriente (Europa) con el meridional, que es el Africa (1).

Obsérvase en las cordilleras de Europa, prescindiendo de direcciones parciales, una marcada tendencia á caer hacia el Norte.

(1) Consideramos á los continentes americanos como centrales. (Véase O. de Buen: *Tratado elemental de Geología.)*

Por el contrario, los estudios geológicos llevados á cabo en el Norte de Africa revelan una tendencia opuesta; todas las formaciones caen al S. España eslabona á estas dos masas continentales, presentando una línea divisoria que puede trazarse entre los puntos señalados por el cabo de Finisterre y la extremidad Norte de las Baleares. Debe existir una zona neutral que no está bien definida por la dificultad que ofrece el estudio geológico de las depresiones castellana y aragonesa.

Según los notabilísimos estudios publicados por el Sr. Macpherson acerca de la morfología de la Península, en la orografía de ésta el elemento primordial es la gran meseta del centro.

La *meseta central* forma un macizo rígido, constituído por materiales de gran resistencia, oculto bajo depósitos de las épocas terciaria y cuaternaria. Ocupa el centro de la Península y se extiende desde la cuenca del Ebro á la cuenca del Guadalquivir, formando una parte central, la meseta castellana, y dos pendientes costeras. La parte central reproduce los accidentes del contorno peninsular. Si el mar se elevara 600 metros sobre su actual nivel, invadiría la Península y su meseta central destacada persistiría como un gran promontorio de contorno muy escotado.

La meseta castellana se divide en dos partes, situadas á distinta altura y unidas por un escalón: la parte Norte, que bañan las aguas del Duero; la parte Sur, bañada por el Tajo y el Guadiana. En ninguna se presentan accidentes montañosos propiamente tales; existen los producidos por el desgaste, pero dominan las llanuras, cuyo tipo son las clásicas de la Mancha. A pesar de la horizontalidad manifiesta, el agua, con el transcurso del tiempo, ha producido los cauces de cinco ríos principales.

La meseta castellana no se encuentra dispuesta en declive hacia los dos mares. Quien, desde el centro, intentase salir, se vería precisado á atravesar relieves de consideración. Circundan al territorio que puede conceptuarse como el núcleo de nuestra Península montañas que alcanzan á veces alturas de 2.000 y aun de 2.600 metros.

Representa especialmente la tendencia europea la cadena de los Pirineos, y la tendencia africana se halla bien definida en la cordillera Penibética, que está íntimamente relacionada con el gran macizo norte-africano del Atlas.

Es carácter importantísimo de la constitución del suelo ibero la gran depresión que le atraviesa desde el fondo del golfo de Gascuña hasta la desembocadura del Tajo.

Hidrografía. — La variedad de los accidentes del suelo en la Península Ibérica imponen carácter especial á la hidrografía. Hay ríos caudalosos con cuencas bien definidas; los afluentes que limitan las principales estribaciones de las cordilleras son numerosos; hay torrentes, puesto que abundan las pendientes bruscas y los valles estrechos y profundos. El caudal de agua que los ríos llevan es inmenso, pero sirve poco para fertilizar el suelo, ya por la pendiente que imprime demasiada velocidad al agua, ya porque, efecto de esta pendiente, han excavado las aguas cauces que están bastante más bajos que las llanuras. Así puede darse el caso de existir junto á ríos de gran caudal estepas áridas, secas, como los desiertos.

Como el macizo ibérico forma la división de las aguas en nuestro territorio y se encuentra más inmediato al Mediterráneo, claro es que los principales ríos han de desaguar en el Atlántico, salvo el Ebro que debe su dirección á la posición de los Pirineos y á la existencia de la gran depresión aragonesa. Las demás cuencas siguen, en general, la dirección de E. á O. limitadas por los montes Galaico-Astúricos y los sistemas Central, de los montes de Toledo y Bético.

Se suele dividir la Península, por el régimen hidrográfico, en las siguientes secciones:

1.ª Vertiente de los Pirineos Orientales.
2.ª Cuenca del Ebro.
3.ª Región austro-oriental.
4.ª Vertiente meridional.
5.ª Cuenca del Guadalquivir.
6.ª Cuenca del Guadiana.
7.ª Cuenca del Tajo.
8.ª Cuenca del Duero.
9.ª Región occidental de Galicia.
10.ª Vertiente septentrional.

Citaremos algunos datos respecto á los ríos principales de estas secciones.

A la 1.ª pertenece el *Llobregat*, cuyo cauce es de 190 kilómetros de longitud.

La cuenca del *Ebro* tiene una extensión aproximada de 83.500 kilómetros cuadrados, casi la sexta parte del suelo de España. Suele dividirse el río en tres regiones: en la 1.ª (hasta Miranda de Ebro) tiene gran pendiente y corre entre angostos valles y profundas cortaduras; en Miranda el caudal se ha calculado (mes de julio) en 20.260 metros cúbicos por segundo. En la segunda región (de Miranda á Zaragoza) pasa por extensas llanuras y la pendiente media del río es de 0,008 de metro; su caudal durante el estiaje se ha calculado en Tudela en 45.230 m. c. por segundo. En la tercera región la pendiente media del río se calcula en 0,0005 de metro y el caudal, después de la confluencia del Segre, en 135.694 metros por segundo.

De la sección 3.ª son el *Júcar* y el *Segura*. El primero es el de más importancia de la provincia de Cuenca y comprende además en su valle parte de las provincias de Teruel, Albacete, Alicante y Valencia; el caudal calculado por el señor Llauradó, aguas arriba de Antella, en mayo, es de 112.707 metros cúbicos por segundo.

El *Segura* tiene extensa cuenca y su caudal es inseguro; abundante en otoño, primavera é invierno, y con frecuencia nulo completamente en verano. Sus inundaciones son frecuentes y desastrosas.

Los ríos de la vertiente meridional tienen escasa importancia; son los principales el Almería, Adra, Guadalfeo, Guadalhorce, Guadiano y Guadalete.

La cuenca del *Guadalquivir* es sin duda la más interesante de España; constituye un valle de poca altitud; su área es de 56.522 kilómetros cuadrados. El curso del río se aproxima á 700 kilómetros, siendo de escaso caudal hasta la confluencia del Guadiana Menor, no muy abundante hasta la del Genil y sólo navegable desde Sevilla á Sanlúcar. Se halla esta cuenca cubierta en su arranque de extensos pinares, y desde la salida de éstos, de grandes olivares, excelentes viñedos y magníficas dehesas de pasto, alternando con tierras de apropiado suelo para la producción de cereales; esto agregado á las cualidades del clima, la alta temperatura de los llanos y terrenos bajos y al cielo despejado y vivificante, hace que sea grande la importancia de esta cuenca.

La cuenca del *Guadiana* comprende una extensión superficial de 72.100 kilómetros cuadrados próximamente. Discútense los orígenes de este río suponiendo unos que nace en las lagunas de Ruidera y juzgando otros que el verdadero nacimiento está en los llamados Ojos del Guadiana. Desde los Ojos corre hacia Occidente por terrenos que se encharcan con facilidad, y después toma diferentes direcciones; en territorio español se calcula que tiene una longitud de 440 kilómetros, con una pendiente en general suave.

La cuenca del *Tajo* está formada por una faja de la zona central de la Península, orientada de E. á O. y cuya área se calcula en unos 54.860 kilómetros cuadrados. Se le divide en tres regiones: oriental, central y occidental. La primera comprende las vertientes de las sierras de Albarracín y de Molina y los escabrosos terrenos de la provincia de Guadalajara hasta Zorita, siendo en esta sección, que tiene una longitud de 200 kilómetros próximamente, estrecho y tortuoso el cauce del río. La segunda abraza desde Zorita á Puente del Arzobispo, en una extensión de 230 kilómetros; el cauce es amplio y á los lados existen extensas y ricas huertas. Desde Puente del Arzobispo hasta la frontera de Portugal, en que termina la tercera sección española, encuentra el Tajo grandes obstáculos encerrándose á veces en estrechos y tortuosos callejones entre abruptas y ásperas márgenes; la longitud del cauce en esta sección es de 247 kilómetros.

La cuenca del *Duero* ocupa una área de 79.000 kilómetros cuadrados. En su mayor parte es una llanura terciaria de igual naturaleza que la de la cuenca del Ebro y la de la Meseta de Castilla la Nueva. Nace el Duero en Peña Urbión á más de 2.200 metros sobre el mar. Su cauce es profundo, tortuoso y difícil en la parte alta de la cuenca y al entrar en Portugal; en la región central es dilatado y espacioso y de una pendiente en general suave, que no suele llegar á un 3 por 100. El caudal de aguas muy considerable y bastante uniforme á causa del ancho campo de la cuenca y de la gran distancia, por tanto, que tienen que recorrer sus más importantes afluentes desde sus lejanos orígenes á la confluencia. Distínguense entre los ríos que le rinden sus aguas: por la margen derecha, el Pisuerga y el Esla, que por la entidad de su corriente rivalizan con el río principal; por la izquierda, el Eresma y el Tormes.

A la que se llama región occidental de Galicia pertenece un río de verdadera importancia: el *Miño*. En esta región están comprendidas íntegras las provincias de Pontevedra y la Coruña, casi toda la de Orense, la inmensa mayoría de la de Lugo y la porción occidental de la de León.

La longitud del cauce del Miño no baja de 340 kilómetros, siendo navegable en los 31 últimos. Tiene un afluente, el Sil, cuya importancia no es menor. El cauce del Sil es en general tortuoso y profundo y tiene una extensión de 245 kilómetros; el caudal de aguas sobrepuja al del Miño en la confluencia de ambos.

La que se ha llamado vertiente septentrional comprende la parte N. de Lugo, Asturias en su totalidad, casi toda la provincia de Santander, íntegras Vizcaya y Guipúzcoa y una pequeña porción del N. de Burgos, Alava y Navarra; constituyendo todo este territorio una estrecha faja septentrional, separada del resto de España por los montes Vasco-Cantábricos y Galaico-Astúricos.

Los ríos de esta sección son de corto curso y de carácter torrencial, por las alturas de que proceden y por el corto recorrido de su cauce y además por las condiciones hidrometeóricas de la localidad, las cuales mantienen el suelo en perpetuo estado de humedad, en razón á la escasa evaporación comparada con la cantidad de lluvia, que excede en esta zona de un metro anual. Los ríos más notables son: el Eo, Navia, Nalón y Sella, en Asturias; el Deva, Nausa, Besaya, Pas y Miera, en la provincia de Santander; y el Nervión, Orio y Bidasoa, en las Vascongadas. El mejor estudiado es el *Nervión:* su cuenca comprende unos 1.930 kilómetros cuadrados (1.360 de Vizcaya, 392 de Álava, 146 de Burgos y 32 de Santander); la longitud del cauce es de 70 kilómetros y el caudal de aguas (según Llauradó), tomada en agosto después de la confluencia del Durango, es de 7.330 metros cúbicos por segundo.

Constitución geológica del suelo español (1). – Todas ó casi todas las formaciones geológicas se hallan representadas en el suelo de nuestra Península.

Las *rocas eruptivas*, en manchones de mayor ó menor impor-

(1) Entresacamos los párrafos de este artículo de la *Reseña Geográfica de España* ya citada y de nuestro *Tratado elemental de Geología*.

tancia, ocupan una extensión que se calcula en 50.000 kilómetros cuadrados. Domina entre ellas el granito, que forma importantes macizos en las zonas siguientes: al NE. en Cataluña y los Pirineos; al NO. en Galicia y parte de las provincias de León y Zamora; en el Centro en Extremadura, Castilla la Nueva y parte de Castilla la Vieja; al S. y SO. en Andalucía, Ciudad Real y parte de Extremadura.

En los países montañosos donde el granito domina, el aspecto del paisaje ofrece los contrastes más extraños. Inmensas moles de color gris y con el matiz verde obscuro que desde lejos les prestan las manchas de musgos, líquenes y pinos que en los huecos de su árida superficie arraigan, se amontonan irregularmente con sus perfiles fantásticos, en que aparecen recortadas, ya figuras toscas y extrañas, ya puentes y túneles naturales, ya en fin gigantescos monolitos en posiciones de equilibrio aparentemente inestables ó absurdas. Al mismo tiempo, en los valles que entre sus escabrosidades se forman y cuyo suelo se cubre con los detritos feldespáticos, la vegetación se desarrolla fuerte y exuberante, siempre que los rigores del clima no la combaten, haciendo resaltar notablemente la aridez de las alturas más próximas.

En las llanuras de suelo granítico, si la descomposición de la roca es profunda, aparecen zonas muy feraces.

La superficie de los gneis, micacitas y rocas análogas del *terreno arcaico* se calcula en 1.700 kilómetros cuadrados. Estos depósitos aparecen en cinco zonas, según el estudio que de ellos ha hecho el señor Macpherson: la pirenaica, que abarca también Cataluña, en donde se hallan desquiciados y revueltos; la zona galaica, que ocupa todo el NO. del país; la zona central en que se incluyen las cordilleras Carpetana y Oretana; la zona extremeña con la cordillera Mariánica; la Sierra Nevada y la zona de la Serranía de Ronda.

En Galicia el arcaico se descompone mucho en su superficie y se cubre de tupida vegetación gracias á la gran humedad atmosférica.

En la cordillera Carpetana el gneis glandular tiene espesor inmenso; las rocas arcaicas se hallan atravesadas por una inmensa mole granítica.

En la zona mariánica se encuentran tres afloramientos arcaicos: uno que atraviesa de NO. á SE. el N. de la provincia de Córdoba formando una faja estrecha; otro, paralelo al anterior, que va desde la provincia de Badajoz al Guadalquivir, atravesando la de Sevilla, y el tercero, el más extenso, recorre el N. de la provincia de Huelva y adquiere su máximo desarrollo en Portugal.

En la Serranía de Ronda el arcaico alcanza mayor desarrollo que en la zona anterior; rodea la gran masa de serpentina que tanto interés da á aquella región andaluza.

En Sierra Nevada aparece principalmente en el trayecto de Huejar Sierra á la cumbre de la Nevada; se camina un gran trecho sobre filitas, pizarras micáceas y talcosas que tienen espesor considerable, hasta el barranco de San Juan y Dehesa de San Jerónimo, en donde afloran las micacitas granatíferas, asociadas á rocas anfibólicas, serpentinas, calizas cristalinas y algunos lechos de un gneis particular.

Los *terrenos silúricos* son, después de los terciarios lacustres, los que mayor extensión de la Península ocupan; se calcula que pasa de 100.000 kilómetros cuadrados. Interrumpidos por varios macizos graníticos, ocupan tales terrenos casi toda la región occidental de nuestro territorio, invadiendo Portugal, de cuya superficie ocupan una tercera parte. El triángulo cuyos vértices fueran Alcaraz, Luarca y el Cabo de San Vicente, nos limitaría una dilatada extensión, perteneciente en mucho más de su mitad al sistema silúrico. Además de esta gran parte, contamos con otras pertenecientes á la misma época, de dimensiones más reducidas, pero que entre todas suman un total considerable. Tenemos un manchón silúrico de más de 100 leguas cuadradas entre Torrelaguna (Madrid) y Atienza (Guadalajara); otro, próximamente de igual superficie, entre Burgos, Logroño y Soria, cogiendo una porción de las tres provincias; dos fajas extensas en las de Zaragoza, una desde Moncayo á Montalván y otra que cruza por Calatayud y Daroca; un pequeño islote al NO. de Segovia; otra al N. de Molina de Aragón; otros dos mayores al N. de la Sierra de Albarracín; varios hacia Calatayud, y una zona que desde Camprodón, cruzando el valle de Andorra, sigue por los Pirineos, terminando por la parte de España hacia Benasque.

La extensión superficial del terreno *devónico* en España es de unos 5.800 kilómetros cuadrados. Acompañando al silúrico, se encuentra en casi todos los terrenos en que éste ha sido citado, pero sólo en pequeños manchones: el depósito de mayor extensión es el que se extiende á un lado y á otro de la cordillera Cantábrica, ocupando parte de las provincias de León y Asturias.

La *formación carbonífera*, lo mismo que la devónica, se extiende principalmente á un lado y otro de la cordillera Cantábrica, desde las sierras de Sobia y Aguería hasta la Liébana, ocupando parte de Asturias y León y aun de Santander y Palencia. En toda esta región se encuentran los dos horizontes: el de la caliza de montaña, en que á veces se encuentran cuarcitas, areniscas y pizarras; y el hullero, que empieza por capas calizas alternando con los primeros lechos de carbón. En Asturias la formación carbonífera ocupa 2.700 kilómetros cuadrados. De Santander á Gerona aparecen algunos afloramientos carboníferos; es muy importante la cuenca de San Juan de las Abadesas, que tiene unos 30 kilómetros cuadrados de extensión. En el S. de España hay: el manchón de Puerto-Llano (20 kilómetros de longitud y 2 de anchura); la cuenca de Belmez y Espiel (120 kilómetros cuadrados de superficie); el manchón de Villanueva del Río (Sevilla) y algunos otros. Los depósitos de caliza carbonífera adquieren gran desarrollo en la provincia de Badajoz.

La extensión superficial del terreno carbonífero en España se calcula en 11.000 kilómetros cuadrados.

La existencia del terreno *pérmico* en nuestro país es dudosa.

La *formación triásica* ocupa una superficie de 22.000 kilómetros cuadrados próximamente, casi igual á la del jurásico y mitad de la del cretáceo. Se encuentra nada menos que en 37 provincias, ya en fajitas ó manchones asociados á los otros terrenos mesozoicos, ya rodeado por el mioceno. Se ajusta paralelamente á la costa mediterránea desde la provincia de Cádiz á la de Gerona, á partir de la cual se extienden fajas irregulares á lo largo de los Pirineos hasta las de Oviedo, uniéndose estas con las anteriores por otras diagonales que desde la de Santander cruzan las de Burgos, Logroño, Soria, Zaragoza, Guadalajara, Cuenca y Teruel en dirección á Valencia.

La superficie *jurásica* de nuestro país es de 22.500 kilómetros cuadrados. Se encuentra dividida en tres fajas interrumpidas por terrenos más antiguos que las rodean en algunos puntos, ó por rocas cretáceas y terciarias que las cubren en otros. La faja más septentrional va casi de O. á E. por la región cántabro-pirenaica, apareciendo en manchones de diferente extensión, desde Avilés en Asturias hasta la Sierra de Cadí en Cataluña. La segunda faja es la de mayor importancia; se extiende desde los confines de Santander y Palencia, de NNO. á SSE., por las provincias de Burgos, Logroño, Soria, Guadalajara, Zaragoza, Teruel y Cuenca, hasta terminar en las de Tarragona, Castellón y Valencia. Sigue la faja tercera una dirección casi perpendicular á la segunda, apareciendo la formación con interrupciones, desde la provincia de Cádiz á la de Alicante, al través de las de Sevilla, Granada, Córdoba, Jaén, Almería y Murcia; en Almería forma el jurásico las elevadas sierras del Maimón Grande, María y Periate.

La extensión de los *terrenos cretáceos* es próxima á 48.000 kilómetros cuadrados. Pueden agruparse también en tres series ó fajas. En la región cántabro-pirenaica avanzan á Poniente varias manchas que cruzan de E. á O. el centro de la provincia de Oviedo; otra que desde cerca de la Pola de Gordón, en León, pasando por Boñar, se dirige á Cervera (Palencia), destacada de otra mucho mayor que se extiende por las provincias vascas, Santander, Burgos y Navarra, quedando interrumpida en los confines de esta última y del Alto Aragón. Desde los valles de Aragües y de Canfranc hasta cerca del golfo de Rosas se prolonga por las faldas de lo Pirineos aragoneses y catalanes otra faja cretácea de variable altura, diversamente ondulada, limitada al S. por el numulítico. Paralelas á estas fajas hay otras varias inmediatas á las llanuras meridionales de las provincias de Huesca y Lérida; y más al Sudeste hasta tocar al Mediterráneo asoman otras, asociadas al trías y al mioceno por el Panadés, en los confines de las provincias de Barcelona y Tarragona.

La serie de manchones del centro y del E. de la Península se desarrolla principalmente por las provincias de Burgos, Soria, Logroño, Zaragoza, Guadalajara, Cuenca, Teruel, Tarragona, Castellón, Valencia y Alicante. En varias de estas provincias y en las

de Segovia, Madrid, Albacete, Murcia y Baleares, hay además un gran número de manchitas de más reducidas dimensiones, que deben considerarse dependientes ó anejas de las principales, separadas entre sí por el mioceno que las oculta largos trechos.

En la región meridional consta la tercera serie de otras fajas y manchas esparcidas por las provincias de Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada, Murcia y Alicante.

El horizonte veáldico se halla ocupando bastante extensión en las provincias de Logroño, Soria y Santander. Con diverso desarrollo, todos los horizontes tienen representación en nuestra patria.

La extensión del *terreno eoceno* español se calcula en 23.500 kilómetros cuadrados. Se encuentran depósitos marinos y lacustres. Dominan los primeros, pertenecientes al llamado terreno numulítico. No se encuentra éste ni en el centro ni en la parte occidental; adquiere principal importancia en las provincias del N. y NE. y en la región andaluza. Existen pequeñas manchas en Galicia, Asturias y Santander; en Alava adquiere gran desarrollo; en Zaragoza ocupa la parte septentrional de la provincia; en la de Huesca alcanza extensión é importancia; en Lérida se extiende de O. á E. y asoma en Tremp; en la provincia de Gerona aparece por los Pirineos y márgenes del Ter hasta las cercanías de Gerona y de Figueras, reapareciendo en algunos puntos de la costa; continúa al SO. entrando en la provincia de Barcelona por Vich, Manresa é Igualada, y estrechándose cada vez más, sigue por uno y otro lado de la divisoria de Lérida y Tarragona hasta alcanzar las márgenes del Ebro. Una estrecha faja aparece entre Gandesa (Tarragona) y el SO. de Valdetorres (Teruel). En Valencia hay un pequeño manchón en Luchente, pero en la parte meridional de la provincia de Alicante adquiere mayor importancia. En Almería reviste excepcional interés, sobre todo hacia Vélez Rubio y Vélez Blanco, donde forma elevados montes, penetrando en las provincias de Murcia, Granada y Jaén. En diversos puntos de Andalucía se ha encontrado también, principalmente en Málaga.

El eoceno lacustre acompaña al numulítico, formando zonas de diversa extensión, en Navarra, Zaragoza, Huesca, Lérida, Barcelona y Gerona.

El *terreno mioceno* es el que ocupa en España una extensión mayor; se calcula ésta en 137.500 kilómetros cuadrados. Las llanuras españolas cuyo suelo es en su mayor parte mioceno lacustre ocupan cuatro grandes zonas: cuenca del Duero; cuenca del Ebro; cuencas del Segura, Guadalaviar, Júcar y principio de las del Guadiana y Tajo; cuenca del Guadalquivir; en otros términos podemos denominar á estas llanuras: estepa castellana, estepa aragonesa, estepa de Levante y estepa del Guadalquivir.

Las llanuras miocenas españolas, en su mayor parte, son el fondo de inmensos lagos terciarios en los cuales se precipitaron los sedimentos que las forman. Como estas llanuras aparecen rodeadas de altas montañas, el agua que discurriera por las vertientes vendría á alimentar los lagos, de la misma manera que hoy alimentan á los grandes lagos de Escandinavia y Rusia las aguas que corren por los montes en que la cuenca se halla comprendida. Disminuyendo la cantidad de lluvia, los lagos decrecerían al cabo de mucho tiempo, y limitándose la cuenca y adquiriendo á la vez cierto declive, ya hacia el Mediterráneo (estepas aragonesas y de Levante), ya hacia el Océano (estepas del Duero y del Guadalquivir), los lagos se convertirían en caudalosos ríos, y por último, el decrecimiento del caudal de éstos les traería á la situación presente.

Tiene escasa importancia el *horizonte plioceno*, cuya superficie en España se calcula en unos 6.000 á 7.000 kilómetros cuadrados.

Las formaciones cuaternarias que se denominan diluviales y los aluviones recientes no dejan de tener algún interés; se calcula que su extensión pasa de 50.000 kilómetros cuadrados.

Distribución de la temperatura.—Conocida ya la topografía de la Península y reseñada la constitución geológica del suelo, falta examinar un dato de importancia suma para el estudio de la vegetación y de la flora; este dato es el clima. Interésanos sobre manera conocer la distribución de la temperatura y después la repartición de las lluvias. No tenemos sobre esto más datos sintéticos que los que consigna la *Reseña Geográfica* publicada por el Instituto geográfico y estadístico, bajo la dirección del sabio general Ibáñez, y como estos datos son difíciles de sintetizar y ofrecen por otra parte gran interés, los transcribiremos íntegros. He aquí á continuación el capítulo *Calor* de la *Reseña* mencionada:

Calor. – El calor es el principal agente de la meteorología. Su distribución sobre la Tierra sigue una ley decreciente del ecuador á los polos. No en el ecuador terrestre, sino en el ecuador térmico, que difiere sensiblemente de aquél, es donde la radiación solar es más intensa; á partir de él, en dirección á uno y otro polo, disminuye gradual y paulatinamente hasta alcanzar su mínimum en las zonas polar ártica y polar antárctica. Pero este decrecimiento no se verifica con exacta proporcionalidad al aumento de la latitud. Por cada grado que se gana en este sentido, no se pierde en calor la misma cantidad en determinadas comarcas; por ejemplo, basta caminar hacia el polo la mitad que en otras para que la temperatura descienda en ambas igualmente, lo cual es debido á la desigualdad de la superficie terrestre y á la heterogeneidad de la materia que la forma. Si no hubiera mares y continentes tan esencialmente distintos entre sí, y la corteza de nuestro globo fuese homogénea y perfectamente plana y estuviese del mismo modo distribuída en ella la vida vegetal, las isotermas coincidirían con los paralelos y el ecuador térmico con el ecuador terrestre. Mas como aquéllos existen con caracteres tan diversos como los del Atlántico y el mar Rojo, entre los mares, y la Europa y el África, entre los continentes, el curso de las líneas termométricas tiene que atemperarse á estas circunstancias y diferir del que seguirían sin su intervención. Estas causas perturbadoras de la distribución del calor modifican, pues, la marcha de las isotermas, alterando su curso regular y ordenado, obligándolas á presentar inflexiones más ó menos grandes y en uno y otro sentido en los diversos países, según la parte que toman dichas causas perturbadoras.

Conviene ver en España qué marcha siguen las citadas líneas. Según el trazado de las curvas de igual temperatura de todo el globo terrestre, de Berghaus, la isoterma de 15° representa el límite septentrional térmico de la Península, cuya línea, viniendo del golfo de Gascuña, entra en la vertiente Norte de la cordillera de los Pirineos y, siguiendo paralelamente á éstos, se arquea hacia el polo por la cuenca del Ródano y desciende después hacia Marsella entrando un poco en el Mediterráneo, para volver á subir y prolongarse por la parte meridional de la Lombardía y cruzar la Península Itálica.

La línea isoterma de 20° es, por el contrario, el límite meridional térmico de nuestra Península, la cual, entrando por la punta Sudoeste de Portugal, sube por Vilanova de Portimao y vuelve á salir rápidamente por el Sur, á corta distancia de su entrada, dirigiéndose al África por Tánger atravesando Marruecos y la Argelia y continuando después por el Mediterráneo.

El trazado de dichas líneas lleva en sí errores, en lo que á la Península Ibérica se refiere, motivados sin duda por la falta de observaciones en España, en la época que Berghaus hizo la segunda edición de su Mapa termométrico (1849); pues no de otra manera se explica que dejara al Norte de la isoterma de 20° varias fajas de nuestra costa meridional que disfrutan de más alto temple que Vilanova de Portimao, punto considerado por aquél como el de mayor temperatura media de la Península. Con arreglo, pues, á dichas temperaturas medias y á la división de los climas en abrasadores, los superiores á la isoterma de 25°; cálidos, los que corresponden á la zona comprendida entre las isotermas 20° y 25°; cálidos templados ó apacibles, los que se hallan entre 15° y 20°; templados, los que están entre los 10° y 15°; fríos, los que se hallan entre los 5° y 10°; muy fríos, los entre 0° y 5°, y glaciales, los que caen bajo 0°, España goza toda ella del clima cálido templado, lo cual es muy contrario á la realidad é incurriría en grave error el que tal concepto formara. La razón consiste en que el Mapa termométrico de Berghaus tiene por

único objeto dar á conocer la ley general de la repartición del calor en todo el globo, prescindiendo de los efectos de la altitud. Para este fin, las isotermas en él trazadas, dada su generalidad, son de una precisión satisfactoria, siendo deficientes si se particulariza su aplicación á pequeñas extensiones, en las que juegan importante papel el relieve del suelo y otra multitud de causas locales. Cuando se trata de conocer en reducidas comarcas, á la par que la distribución del calor, la vegetación en sus relaciones con dicho elemento, es más útil y práctico el conocimiento de las temperaturas reales que el de las reducidas al nivel del mar, y, por tanto, de más interés poseer sobre un Mapa el trazado de las primeras que el de las segundas.

En la Comisión del Mapa forestal, de la que es jefe el Ilmo. Sr. D. Francisco García Martino, se ha formado un Mapa de España con el trazado provisional de las isotermas reales de 4° en 4°, obtenidas con los datos de los observatorios oficiales, en el cual se revela que el suelo español participa de todos los climas, desde los cálidos hasta los muy fríos, ambos inclusive. En efecto: limitan la Península, en el sentido de su latitud, la isoterma real de 12° por el Norte y la de 20° por el Sur, dejando una y otra, hasta la costa, pequeñas fajas litorales que disfrutan de mayor temperatura media; mas en el sentido de la altitud, en los elevados picos de Sierra Nevada y de los Pirineos, la media anual no excede de 0°. Combinando, pues, unas con otras temperaturas, se ve que las isotermas reales en España recorren la escala comprendida entre 0° y 20°, excediendo algo de ésta.

El trazado general de varias de estas líneas en nuestro territorio es el siguiente:

La isoterma real de 20°, procediendo de Oriente á Poniente, viene del Mediterráneo y penetra en España por Almuñécar, provincia de Granada; sigue costeando la curva de nivel de 100m, entra en la de Málaga por el Norte de Nerja y continúa á Occidente por los términos municipales de Torrox, Vélez-Málaga y Málaga, comprendiéndoles en todo ó en parte. Al llegar al Guadalhorce, sube por la ladera izquierda del cauce del río hasta Alora y vuelve á bajar por la orilla derecha, dejando comprendido á Cártama, hasta buscar las últimas estribaciones meridionales de la sierra de Mijas, desde las cuales corre hacia el Poniente paralelamente á la costa por la curva de 100m, al Norte de Marbella, Estepona y Casares, cerca del Guadiaro. Aquí presenta una inflexión la curva, análogamente á la que ofrece en el Guadalhorce, subiendo por la ladera izquierda de aquel río, constituída por pequeñas lomas dependientes de la Sierra Bermeja hasta Jimena de la Frontera; desde donde vuelve á bajar por la otra orilla del Guadiaro y sale de España por el término municipal de San Roque, para penetrar probablemente en Africa por el Estrecho, cogiendo la parte Norte del Imperio de Marruecos, del cual sale al Atlántico para volver á entrar en España por Sanlúcar de Barrameda. Desde este punto, desembocadura del Guadalquivir, sube por la orilla izquierda del río, cortando los arroyos de Jardines de la Sangradera y el Salado de Morón, afluentes directos del Guadalquivir, por la mitad próximamente de su curso, pasando por Trebujena y Lebrija y acercándose mucho á Utrera por su parte occidental, y alcanzando como límite más inferior las cercanías de la ciudad de Sevilla, sin que llegue en este trazado ni en el que le sigue á rebasar ni con mucho la curva de 100m. Desde el Sur de Sevilla baja por la derecha del Guadalquivir á tocar en el límite Norte de la isla Mayor, que forma el río, y desde ella se dirige al Oeste por las cercanías de Almonte y Norte de Moguer, donde presenta una inflexión, para subir un poco por los valles de los ríos Tinto y Odiel, que confluyen en su desembocadura en Huelva; y cuando ya ha cruzado el Odiel, baja un poco, sigue después hacia Occidente, paralelamente á la costa, por Cartaya, y penetra en Portugal por el Norte de Ayamonte.

La isoterma real de 16° tiene un largo recorrido en España, atravesando en su trazado las provincias de las costas de Levante, las del Sur y varias del interior. Penetra en la Península por el golfo de Rosas, en la provincia de Gerona, y paralelamente á la costa, y á escasa distancia de ella, marcha hacia el Sur por las de Barcelona, Tarragona, Castellon de la Plana y Valencia, al cabo de la Nao, en Alicante. Prosigue desde este punto la indicada dirección internándose en Alicante y Murcia, algo más que en las anteriores provincias, comprendiendo parte de la estepa murciana y volviendo después de cruzarla á bordear el cabo de Palos, desde el cual sigue por el resto de la provincia y penetra en la de Almería. Tanto en ésta como en las costeras colindantes que la siguen, Granada y Málaga, el trazado de la isoterma se amolda más ó menos á la curva de nivel de 500m. Al llegar al valle del Guadalhorce, sigue río arriba á buscar el del Genil, al cual cruza por la región del Oeste de la provincia de Granada; entra un poco en la de Córdoba, y pasa á la de Jaén, Córdoba, Sevilla y Huelva, penetrando después en Portugal, en cuyo reino no está marcado el trazado. Probablemente continuará por la vertiente meridional de la Sierra de Monchique, en Portugal, y antes de llegar al cabo de San Vicente doblará su curso á buscar la ladera Norte de la indicada Sierra, para entrar de nuevo en España, como lo verifica por la ladera septentrional de Sierra Morena, que sigue en las provincias de Huelva, Sevilla y Córdoba, hasta pasar á la de Ciudad Real, á la altitud aproximada de 500m. Al penetrar en esta provincia marcha por su región del Oeste á buscar el valle del Guadiana, en las cercanías de Herrera del Duque, desde cuyo punto dirige su rumbo río arriba, por la vertiente izquierda, á pasar por sus orígenes y prolongarse hasta la provincia de Cuenca, de la que sólo abraza una pequeña extensión de la parte meridional.

Entre San Clemente y Quintanar de la Orden dobla la isoterma hacia el Poniente, corre por los límites de Ciudad Real y Toledo, baja por el Puerto Lápiche y toma la orilla derecha del Guadiana, continuando después por los confines de Ciudad Real y Badajoz, y de Cáceres y Toledo, á tocar en el valle del Tajo, el cual sigue río arriba por su ladera izquierda. Le cruza por cerca de Talavera de la Reina, asciende un poco al Norte y dobla en seguida al Oeste por la ladera derecha del citado valle, internándose más ó menos por los del Alberche, del Tiéjar y del Alagón, y saliendo de España á Portugal por el Sudoeste de Hoyos. Aun cuando se ha dicho que el trazado de esta isoterma es, en general, paralelo á la costa en las provincias marítimas que recorre, no es esta propiedad rigurosamente exacta, porque ni en ellas ni en las del interior puede sustraerse al influjo de la orografía y de la hidrografía en la distribución del calor; y al llegar á las cuencas de los ríos, se dirige más ó menos hacia el interior, avanzando tanto más cuanto mayor es la importancia de aquéllas. Así sucede que en el valle del Ebro intérnase la isoterma hasta alcanzar la confluencia de aquel con el Segre; en el del Guadiana rebasa los orígenes de este río y entra en la provincia de Cuenca; en el del Guadalquivir, sube hasta muy cerca de su nacimiento, y en el del Tajo hasta Talavera de la Reina, siendo muy marcadas también las entradas en los valles del Turia, Júcar, Segura, Guadalhorce, Genil, Alberche, Tiéjar y Alagón. En oposición á estas inflexiones hay las consiguientes á los contrafuertes de las sierras, que la hacen arquearse en sentido inverso al anterior, es decir, de dentro afuera. Hay además otra isoterma de 16°, cerrada, que comprende parte de Sevilla, Cádiz y Málaga, cuyo curso se revela con bastante aproximación por el que sigue la curva de nivel de 500m que rodea el grupo de sierras conocido por Serranía de Ronda, sierras de Estepona, de Algeciras y Tarifa.

La zona que en España determinan las isotermas de 20° y de 16° comprende: además de una estrecha faja del litoral de las provincias de Levante, hasta el cabo de la Nao, las costas y planicies de Alicante, Murcia, Almería, Granada y Málaga hasta la altitud de 500m aproximadamente, salvo la porción costera de Granada y Málaga, de más cálido temple; toda la provincia de Cádiz, excepto su parte Norte, formada por las sierras del Castor, del Pinar y de Ubrique, que juntamente con el grupo de la Serranía de Ronda gozan de menor temperatura media; toda la provincia de Sevilla, menos la cuenca inferior del Guadalquivir, que sobrepuja á la isoterma de 20°, y una pequeña extensión de Sierra Morena perteneciente al partido de Cazalla de la Sierra, inferior á la de 16°; los grandes llanos de Córdoba y Jaén, á uno y otro lado del Guadalquivir; toda la provincia de Huelva, salvo su región meridional, de más alta temperatura, y las sierras de Aracena y Picos de Aroche, que no llegan á la media anual de 16°, y toda la Extremadura española, menos la mitad superior de la cuenca del Alagón y las altas regiones de las sierras de Altamira, de Villuercas, Logrosán y Puerto de Miravete. De la provincia de Toledo, abrazan dichas isotermas las suaves laderas y planicies de los valles del Tiétar, Alberche y Tajo hasta Talavera de la Reina; y de la provincia de Ciudad Real, solamente una estrecha faja á todo lo largo del Guadiana, que se interna hasta la estepa de Castilla. La referida zona comprendida entre las isotermas antedichas podría subdividirse en otras más estrechas por líneas térmicas que se diferenciaran de grado en grado y representasen las medias anuales de 19°, 18° y 17°, aquilatando así más y más la distribución del calor en el territorio español. Pero este trabajo, además de prolijo y enojoso en una descripción de esta índole, se saldría fuera del objeto de la misma.

La isoterma real de 12° entra en España por el partido judicial de Olot, Pirineos Orientales, provincia de Gerona, baja directamente hacia el Sur, y en la provincia de Barcelona cambia de dirección, tomando la del Oeste, para dirigirse por la falda meridional de la cordillera de los Pirineos, adaptando su forma á las leyes generales de la complicada orografía é hidrografía de esta región. Con el rumbo indicado, continúa hasta cortar el Ebro en el límite occidental de Alava, desde cuyo punto vuelve al Sudeste por el valle de este gran río y por las laderas septentrionales del sistema ibérico, rodeando las últimas estribaciones de parte de este sistema y pasando entre altitudes comprendidas desde 500 á 1.000m. Así baja hasta el Oeste de Zaragoza en que, cambiando la dirección á Occidente, se dirige por la vertiente Norte de la cuenca del Jalón á buscar el valle del Duero. Toma el curso de este valle por las orillas de su cauce, cortando diez veces el río antes de llegar á Valladolid, por cuya ciudad pasa la isoterma, y desde cuyo punto baja al Sur á la provincia de Segovia, en la cual se arquea para dirigirse primero á Poniente por los confines de Avila y Valladolid, y de Salamanca y Zamora, abrazando parte del valle del Tormes, y después al Norte por la región meridional de Zamora y oriental de Valladolid. Al salir de esta provincia por cerca de su encuentro con las de Zamora y León, penetrando un poco en esta última, dobla hacia el Sudoeste para abrazar el valle de Esla, comprendiendo gran parte de la región occidental de la provincia de Zamora, por la cual sale de España y entra en Portugal.

Otra isoterma de 12° entra de Portugal en España por la vertiente Norte de la sierra de Gata, dirigiéndose por la de Gredos y la de Guadarrama á buscar el valle del Duero en el Sudeste de la provincia de Burgos, y desde aquí río arriba, por la ladera izquierda de dicho valle, se dirige al del Jalón. Penetra en él, y adhiriéndose á las sierras dependientes del sistema ibérico, pasa de Soria á Zaragoza, de Zaragoza

á Teruel y de Teruel á Castellón, por el punto de unión de estas últimas provincias con la de Tarragona. Aquí deja la dirección anterior y toma la del Sudoeste, recorriendo toda la parte alta de la provincia de Castellón en el sentido de su mayor longitud, y al llegar á la de Valencia, sube por la vertiente izquierda del valle del Turia hasta alcanzar el Ademuz, en que corta al referido río. Baja un poco por su vertiente derecha y por el límite de Valencia y Cuenca, y entra en ésta para pasar por debajo de la capital y buscar después las altas regiones de los valles del Tajo y del Tapiña, ya en la provincia de Guadalajara. Sube á la zona septentrional de ésta, y por la vertiente meridional de la cordillera central se dirige hacia el Oeste y continúa su curso por la de Gredos y de Gata, á salir de España y entrar en Portugal por muy cerca del punto en que se comenzó su descripción.

En todo el curso de esta línea se observa la gran aproximación que existe entre su trazado y el de la curva de nivel de 1000 m, la cual sigue con bastante precisión, salvo en algunos sitios de no mucha extensión, como parte de la estepa aragonesa y la región central de Cuenca, en que no llega á alcanzar la altitud referida.

Otra isoterma de 12° entra de Francia en España por los Pirineos de Navarra, y dirigiéndose por la vertiente septentrional de la cordillera cantábrica, cruza todas las provincias del litoral cantábrico, acercándose más ó menos á la costa según la estructura orográfica de cada una de ellas, hasta llegar al meridiano del cabo de Ortegal, desde el cual baja rápidamente hacia el Sur, pasando por Santiago y al Oeste de Pontevedra, á tocar el valle del Miño, en las proximidades de su cauce, en el partido judicial de la Cañiza. Desde aquí toma hacia el Norte por la ladera derecha del valle del Miño hasta alcanzar sus orígenes, y en seguida baja por la ladera izquierda á buscar el del Sil, que igualmente le rodea, y pasando por Orense, entra en Portugal por muy cerca del confín de este reino con dicha provincia y la de Pontevedra.

No puede menos de hacerse notar que la primera isoterma de 12° descrita tiene su trazado entre 500 m y 1000 m, sin alcanzar casi nunca esta altitud, como no sea en las altas regiones de la cuenca del Duero.

La segunda, que es la que rodea el grupo central de las montañas y gran parte del sistema ibérico, se liga á la curva de 1000 m en todo su curso por las sierras de Gredos y Guadarrama, y se contiene entre 500 m y 1000 m, pero más cerca de esta última altitud, en el resto de su recorrido.

Y la tercera, que es la de la costa cantábrica, se amolda en todo su curso con mucha precisión á la altitud de 1000 m. Estos resultados demuestran que es más fría la vertiente meridional de los Pirineos que la del grupo ibérico, y éstas á su vez más que las de las cadenas centrales; existiendo bastante semejanza en su temple, entre la vertiente septentrional cantábrica y la cadena central de España, puesto que una y otra revelan á igual altitud la misma temperatura media anual.

Hay además de las isotermas descritas, cuyos extremos no se unen en territorio español, otras cerradas de 12° que rodean diversos grupos de sierras de la sección meridional de la Península. La más importante de éstas es la que envuelve á las sierras de Alcaraz, de Segura, de Baza y Sierra Nevada, verificando su curso entre las altitudes de 1000 y 1500 m. De mucho menos recorrido son las que rodean las cumbres de la sierra de Almijara, de la Serranía de Ronda, de Sierra Mágina, y de otras que, no formando macizos con las grandes cordilleras, alcanzan, sin embargo, la altitud de 1500 m, bajo la cual pasa la isoterma de que se trata.

Entre las líneas térmicas de 12° y 16° se hallan comprendidas: de la sección meridional de España, todas las mesetas de Málaga, Jaén, Granada, Almería, Mur-

cia y Alicante, y las faldas de los diversos grupos de sierras hasta la altitud de 1300 m á 400 m aproximadamente; de la sección oriental, desde el cabo de la Nao hasta el de Creus, la mayor parte de las provincias de Valencia, Castellón de la Plana, Tarragona, Barcelona y Gerona y una gran faja de la cuenca del Ebro, en las provincias de Logroño, Navarra, Zaragoza, Huesca y Lérida, salvo el litoral de las provincias marítimas y las altas regiones de unas y de otras, superiores á la altitud aproximada de 700 m; de la sección del Norte, toda la costa cantábrica hasta la curva de 500 m, y lo mismo de las provincias gallegas, incluyendo los valles del Miño y del Sil. De la sección occidental, la mayor parte de la provincia de Zamora en sus grandes cuencas del Duero y del Esla; la de Salamanca en el valle de Tormes y en toda su región del Poniente; la de Cáceres en toda su región septentrional, falda meridional de la sierra de Gata, partes altas de la cuenca del Alagón y corona de los cerros las Villuercas, en Logrosán; y en las de Badajóz y Huelva solamente las cumbres de Sierra Morena. De las provincias del interior de España, entre las isotermas de 12° y 16°, se comprende toda la provincia de Ciudad Real, excepto el valle del Guadiana; toda la de Albacete, salvo las faldas de las sierras de Alcaraz de 100 m en adelante; toda la de Cuenca, menos su porción del Norte, que comprende la Serranía del mismo nombre, de 800m para arriba; toda la de Toledo, descontando el valle del Tajo desde Talavera de la Reina hacia abajo, que goza de más alto temple; las de Madrid y Guadalajara, menos las vertientes de la cordillera central y del grupo ibérico, desde 1000 m en adelante; de la de Teruel, las caídas del Ebro, inferiores á 800 m de altitud, y las llanuras de Segovia, Avila y región del Sudoeste de Valladolid. Lo demás de estas últimas provincias, que constituye su mayor extensión, y de las de Palencia, León, Burgos, Soria y Teruel, así como las regiones de todas las provincias del Cantábrico y de los Pirineos, superiores á 500 m, están entre 12° y 8°. Y no sólo se hallan en este caso las provincias y regiones dichas, sino también las vertientes de la cadena central y del grupo ibérico, que exceden de 800 m de altitud, y las de las sierras de Alcaraz, Segura, Baza y Sierra Nevada desde 1200 m en adelante.

Resumiendo, se ve que más cálido temple que el que revela la isoterma de 20° sólo lo tienen en España las costas de Málaga, Sevilla y Huelva, antes referidas; que entre 20° y 16° se hallan todo el litoral de Levante y Mediodía (cogiendo de aquél sólo una estrecha faja y de éste hasta una altitud de 500 m), y las grandes cuencas del Guadalquivir, Guadiana y Tajo, aquéllas en toda su longitud en comarcas inferiores á 500 m de altitud, y éstas sólo desde Talavera de la Reina hacia abajo, sin alcanzar la altura indicada; que entre 16° y 12° están las altas mesetas de Andalucía y laderas de sus sierras, hasta 1200 m ó 1300 m; las de los reinos de Murcia y de Valencia, de menos de 1000 m; los llanos y las laderas de Castellón de la Plana y Cataluña, menores de 700 m; la cuenca del Ebro desde Alava para abajo, inferior á 700 m de altitud, y la gran masa de Castilla la Nueva y de la Mancha. Entre 12° y 8° están Castilla la Vieja y las altas vertientes y elevadas mesetas de nuestras cordilleras; en el sistema septentrional, desde 500 m de altitud en adelante; en el central y en el ibérico, de 800 m á 900 m, y en el grupo penibético desde 1200 m. Y no se crea que hasta un límite indefinido, puesto que, debido á la gran altura que alcanzan algunos de nuestros sistemas de montañas, en sus altas regiones se experimentan todavía menores temperaturas medias anuales que la de 8°, y esto se observa en todos ellos, excepto en el bético. Así en el sistema septentrional, á la altitud de 1200 m próximamente se halla la isoterma de 8°, y á la de 2000 m la de 4°, gozando las vertientes comprendidas entre dichas curvas de las temperaturas anuales

intermedias. En las cordilleras central é ibérica solamente sus elevadas crestas, desde 1500 m en adelante, disfrutan de estas temperaturas, y en el Mediodía de España no más que en Sierra Nevada, desde 1700 m. Pero en ésta desde los 2500 m, y en el sistema septentrional desde 2000 m, la temperatura media anual es inferior á 4° y llega en los más altos picos á ser quizás inferior á 0°.

Se hace preciso además, para deslindar con alguna exactitud las comarcas que dentro de su territorio tienen diversas condiciones termométricas, el conocimiento de las isoteras ó isoquímenas, es decir, de las medias temperaturas de verano y de invierno; y á la par que éstas, el trazado de las líneas de máxima y mínima temperatura en ambas estaciones, las cuales, mejor que ninguna de las otras, ponen de manifiesto los extremos de calor y frío que la vida animal y vegetal tienen que soportar. Pero si bien ha sido posible reseñar, aunque ligera y brevemente, la marcha de las primeras por el territorio español, con la reserva á que obliga el escaso número de observatorios establecidos y la poca confianza que merecen algunas de sus observaciones, no ocurre lo mismo con las demás líneas térmicas, de las cuales no se puede bosquejar su trazado ni aun con la brevedad dicha, por no saberse de ningún centro oficial que tenga hecho este trabajo. Desde luego se comprende que el curso de estas líneas ha de ser más movido é irregular que el de las isotermas, á causa de hallarse más influidas que ellas por las múltiples causas locales que perturban las leyes generales de la repartición del calor y porque en las primeras no se compensan las oscilaciones estacionales.

Sólo se ha podido consultar en la citada Comisión del Mapa forestal un bosquejo del trazado de las líneas medias de las máximas del calor en verano, sobre un mapa de nuestro territorio, por el cual se revela que España, en el sentido de su latitud, está comprendida entre las curvas de 44° y 24°, coincidiendo con bastante aproximación la primera con la media anual de 20°, y corriendo la segunda por la costa oriental del Cantábrico, provincias de Santander, Vizcaya y Guipúzcoa. Las intermedias entre ambas extremas, tomadas de 4° en 4°, discrepan notablemente en su trayectoria de las medias anuales, que varían en igual relación, salvo la de 40°, que desde Alicante, en que penetra en España, hasta que sale de ella por el Norte de la provincia de Cáceres, concuerda aproximadamente con el curso descrito para la isoterma de 16°. Claro es que, siendo las curvas de máximo calor indicadas las que corresponden á las latitudes entre que se halla comprendida España, omisión hecha del relieve del suelo, difieren bastante de las que resultarían si para su trazado, al par que la latitud, se tuviese en cuentra la altitud, pues en las elevadas crestas de los Pirineos, de los montes Cantábricos y de Sierra Nevada la media de las máximas del verano no llega á los 24°, bajando algo de 20° en la cima de Sierra Nevada.

Las líneas de medias temperaturas mínimas en invierno, entre que se halla comprendida España por su latitud, son la de + 1°,4, correspondiente á San Fernando, y la de – 3°,5, media de Bilbao y Oviedo. Pero aquí, como en las máximas, conviene recordar que no son éstas las mínimas absolutas, las cuales deben hallarse en la región de las nieves de nuestras cordilleras, región de la que en absoluto se carece de observaciones; mas á falta de ellas y basándose en el dato de que la temperatura disminuye un grado por cada elevación de 170 m, según la tabla de Lindenau, se infiere, aunque sólo sea con una aproximación racional, que en las cumbres de Sierra Nevada debe ser la mínima temperatura de invierno de – 20°, deducida de la aplicación de dicha tabla á las observaciones del Observatorio meteorológico de Jaén.

Las fajas de terreno comprendidas entre las isotermas reales descritas constitu-

yen, pues, verdaderas zonas térmicas, y dan desde luego una idea aproximada de la repartición del calor en España; significando, aun con todos los defectos de que adolecen por la escasez de observaciones en que se fundan, un gran adelanto para la descripción de su clima; pero distan mucho de poder considerarse como zonas climatológicas, cuya determinación exige, á la vez que la propiedad de gozar de la misma temperatura media anual, la de poseer igual amplitud en las oscilaciones extremas. Barcelona, Jaén y Badajoz se hallan en la misma zona térmica y disfrutan aproximadamente de la misma temperatura media anual, y, sin embargo, no sería acertado colocar estos tres puntos en la misma zona climatológica, por la distinta escala que en ellos recorren las temperaturas extremas.

El examen de las observaciones termométricas suministra, en defecto de las isoteras é isoquímenas sobre un mapa de España, y de las de máximo y mínimo calor, una serie de consideraciones en extremo útiles, cuando se trata de inquirir los diversos climas de nuestro territorio.

Sabido es que los mares ejercen grande influencia sobre el clima de las tierras próximas por razón de su mayor capacidad calorífica y por el calor latente que dejan los vapores acuosos al pasar al estado líquido, causas que se reflejan en nuestros litorales, dotándose de más elevado temple y de mayor regularidad en la distribución del calor que en las comarcas interiores. En igual sentido obran la fresca brisa del mar durante el día y el viento de tierra durante la noche, contribuyendo á hacer menos sensibles las oscilaciones de termómetro.

Por virtud de estas circunstancias, al propio tiempo que por el efecto de la altitud, nótase á primera vista del análisis de las observaciones termométricas la mayor temperatura media del año, acusada, por regla general, en los observatorios del litoral con respecto á los del interior. Donde se disfruta de más alta temperatura media es en Gibraltar, que alcanza 20°,7, según datos del decenio de 1860 al 70; siguen después, por orden decreciente, Alicante 17°,9, Tarifa 17°,6, San Fernando 17°,3, Valencia 17°,3, Barcelona 16°,0, Coimbra 15°,7, Lisboa 15°,4, Bilbao 14°,6, y La Coruña 12°,5. Varían por tanto las temperaturas medias del litoral peninsular, prescindiendo de las cifras decimales, entre 13° y 21°.

La más baja de los observatorios del interior es de 10°,3, y corresponde á Burgos, y la más elevada prescindiendo de los de Murcia y Sevilla, cercanas á la costa, la de 16°,6, perteneciente á Badajoz, siendo frecuentes en estos observatorios las de 11° y 12°, encontradas para Salamanca, Valladolid, Soria y otros. Se cumple, pues, en España la regla general de que la temperatura media de las costas es mayor que la del interior.

Si se analizan y comparan las cifras que representan las extremas de calor y frío en unos y en otros observatorios, se ve que, en los del litoral, la máxima del verano es de 39°,1, experimentada en Bilbao, y la mínima del invierno – 3°,9, correspondiente al mismo punto; mientras que, en los del interior, Sevilla llega á 47°,4, siguiendo inmediatamente Zaragoza con 42°,1, correspondiendo el mayor descenso en el invierno á Valladolid, representado por – 10°,4. De esta comparación resulta que Bilbao es el punto de la costa donde más sube el termómetro, lo cual no está en armonía con la creencia general de que el calor no es allí nunca sofocante, haciendo sospechar este contraste, entre la opinión y las cifras extremas halladas para el calor y el frío en dicho observatorio, la probable existencia de algún error en la experimentación, ó, de no ser así, que no está aquel convenientemente situado.

Pero aunque las temperaturas extremas asignadas á Bilbao sean las de que realmente disfruta, sin que estén influídas por causa alguna de error, no debe olvidarse

que faltan observatorios en Málaga y en Almería, donde, sin género de duda, la escala termométrica avanza más en las extremas del estío.

La mayor oscilación de las costas corresponde á Bilbao, en donde es de 43°, y la menor, de 31°, á Tarifa: entre estos dos números se hallan comprendidos los relativos á las fluctuaciones de los observatorios del litoral peninsular, en tanto que las del interior oscilan entre 50°,6, que sufre Zaragoza, y 37°, que experimenta Granada, siendo la inmensa mayoría superiores á 40°. Dos hechos salientes resultan del análisis precedente: la más alta temperatura media de las costas sobre el interior y la menor oscilación en las extremas del frío y del calor. Precisamente estos caracteres son los que distinguen los climas marítimos de los continentales, y, dada la situación geográfica de España, es natural que aparezcan en ella perfectamente señalados.

Establecida esta primera clasificación, aparece en segundo lugar la distinta condición térmica de las tierras de nuestras costas, comparadas entre sí.

Por regla general las costas de Occidente son más cálidas que las de Oriente, como acontece en China y el Japón. En nuestra Península sucede lo contrario: en Oporto, Lisboa y Coimbra, las temperaturas medias anuales son de 14°,8, 15°,4 y 15°,7, en tanto que en las costas de Levante la menor temperatura, que es la que corresponde á Barcelona, excede á la de Coimbra. La causa de esta desviación de la ley general estriba en la distinta condición de los mares Atlántico y Mediterráneo, y en la influencia en las costas de Levante de los cálidos vientos del Sudeste. La costa cantábrica es la más fría de España, por estar cerrada á los vientos del Sur y abierta á los del primero y cuarto cuadrantes; así es que las temperaturas medias de Bilbao y La Coruña son menores que las de Oporto, Coimbra y Lisboa, donde pueden llegar los vientos cálidos del segundo cuadrante después de atravesar la meseta central y los llanos extremeños.

Hay bastante diferencia entre la costa cantábrica y la de Levante desde Barcelona al cabo de Gata. En ésta se siente el influjo del Mediterráneo, el de los vientos de Africa y aun el de los del Poniente, que, después de atravesar las montañas, llegan secos á la costa, aumentando la temperatura media á medida que se avanza por la costa hacia el Sur, pues de 16°, en Barcelona, pasa á 17°,3 en Valencia y sube á 17°,9 en Alicante, siendo probable que vaya ocurriendo lo mismo hasta el cabo de Gata. A partir de este punto se acentúan más las condiciones térmicas; el poder reflector de las vertientes meridionales de Sierra Nevada y los vientos del Africa, que se experimentan en esta zona en toda su intensidad, combinados con el viento denominado terral en la localidad, elevan la temperatura media á más de 20°. Por consiguiente, entre Málaga y Gibraltar está comprendida la porción más cálida de España, la cual, aunque poco, excede por su temperatura á la de Vilanova de Portimao. En el momento en que cesa el influjo inmediato del Mediterráneo, comienza á descender la temperatura media, lo que se observa desde Gibraltar á San Fernando, pues en este trayecto baja la temperatura media á 17°,3 por la acción reguladora de las frescas corrientes de los vientos del Estrecho. Pero, avanzando desde San Fernando por la costa del Atlántico, la temperatura vuelve á subir por la configuración de aquélla, de tal modo y en tal sentido arqueada que no recibe directamente los vientos frescos del Sudoeste que corren por el Atlántico al doblar el cabo de San Vicente. En la desembocadura del Guadalquivir vuelve á alcanzarse la media de 20°, y la isoterma de esta temperatura penetra otra vez en España por dicho sitio, se interna por la cuenca del indicado río y sigue el curso ya descrito anteriormente. Por lo que se ve, la costa más fría de España es la del Norte, y la más cá-

lida la meridional presentándose entre las dos, y como tránsito de la una á la otra, la de Levante.

Las temperaturas medias del interior, ya se ha visto que son menores que las de las costas, siendo una de las principales causas á que se debe dicho decrecimiento la mayor altitud que tienen los puntos del interior. Si sólo influyera esta causa *á priori*, podrían determinarse con aproximación las temperaturas medias de muy diversos puntos, teniendo en cuenta que, según los experimentos del sabio de Saussure, en el *Col du Géant*, la temperatura baja un grado centígrado por cada 170m que se sube. Pero fácilmente se comprende que la multiplicidad de causas locales que influyen en la resultante del calor medio modifican la acción de la altitud, llegando en algunos casos á anularla por completo. La única zona de España en que el carácter de la altitud se revela con alguna regularidad es la del Norte, en la cual, desviándose de la costa hacia el interior, bajan las temperaturas de 14°, media de la costa, á 12°,8 en Santiago, á 12°,3 en Oviedo y 13°,5 en Vergara; descensos en armonía con la altitud de estos puntos, lo cual se explica por la analogía de las causas físicas que en ellos existen, comparadas con las del litoral.

En la cuenca del Ebro se deja sentir también la influencia de la altitud en el decrecimiento de la temperatura, pero no ya en toda su magnitud, sino muy modificada por el influjo del poder reflector del suelo, por la falta de vegetación y por la sequedad del aire de la estepa aragonesa, causas todas que contribuyen á elevar el calor, por lo que decrecen mucho menos las temperaturas de lo que pudiera creerse. En Zaragoza, centro de esta comarca, la temperatura media anual sube á 14°,8. Análogamente á lo que sucede en la cuenca del Ebro ocurre también en Cataluña, entrando como causa perturbadora de la ley general la constitución orográfica del suelo.

Varía mucho el aspecto térmico en las comarcas inmediatas á las costas Sur y Sudeste de España, y en varios trozos de ellas no se experimenta el decrecimiento de la temperatura, por razón de la altitud y por su alejamiento de las costas. Así sucede que en Murcia la temperatura media anual es de 18°,1, en Sevilla sube á 19°,6, y alcanza los 20° en Écija, en la provincia de Murcia, á causa de que llegan á ella con toda libertad los vientos africanos, de la intensidad reflectora de las tierras y de la sequedad del aire; causas que concurren también en la cuenca del Guadalquivir, por la cual además tiene también fácil acceso la influencia marítima y se halla expuesta al influjo de la estepa bética, la más desprovista de vegetación y cálida de España. Ya en Granada y en Jaén la acción marítima no se deja sentir por la interposición de la Sierra Nevada y de las de Segura y Baza; pero en cambio aquellas ciudades no reciben generalmente otros vientos que los del tercero y cuarto cuadrantes, calentados por las solanas de Sierra Morena ó por la estepa bética; por lo cual conservan todavía una media anual bastante alta, pues en Jaén es de 15°,9, y en Granada de 14°,9, diferencia entre ambas que encuentra su explicación en la diferencia de altitud de dichas poblaciones.

Se ve, pues, que las variaciones entre las temperaturas medias de los puntos del interior próximos á las costas y las de éstas no guardan exacta relación con la altitud de los primeros y su alejamiento de las mismas, sino que están muy influídas por las causas locales. La acción marítima deja de notarse, en absoluto, en todo el interior de la Península, pero modifican esencialmente la temperatura los accidentes orográficos; y como en España la orografía es muy complicada, múltiples y diversas son también las alteraciones producidas por esta causa. La única zona de más uniformidad en temperatura que presenta la meseta central es la que comprende las

provincias de Salamanca, Valladolid, Burgos y Soria, cuyas medias anuales son respectivamente de 12°,6, 11°,9, 10°,3 y 11°,5, siendo probable que correspondan á las mismas León Zamora, Palencia, Segovia y Avila, en cuyo caso, reunidas todas, forman una ancha faja entre las cordilleras Vasco-Cantábrica y Galaico-Astúrica y las de Guadarrama y Gredos, que es desde luego la más fría de España.

Tienen más alta temperatura media Madrid, Guadalajara, Cuenca, Toledo y Albacete, la cual puede estimarse por la de Madrid, 13°,7, muy poco diferente de la de Albacete. Si no fuera por los vientos fríos del Guadarrama y de la Serranía de Cuenca, dichas provincias serían más cálidas y su temperatura se aproximaría á la que disfrutan Ciudad Real y Badajoz, que se eleva á 15°,5 y 16°,6 respectivamente, debidas estas altas temperaturas á la situación de las dos provincias, colocadas en la cuenca del Guadiana, entre los sistemas bético y de los Montes de Toledo, en llanuras áridas y calientes donde no pueden producirse vientos frescos.

DISTRIBUCIÓN DE LAS LLUVIAS. – Transcribimos el capítulo que dedica á este asunto la *Reseña Geográfica* de España, única obra en que se sintetiza tan importante materia.

Lluvias. – La distribución general de las lluvias en el Globo se debe principalmente á las grandes corrientes aéreas conocidas con el nombre de vientos alisios, producidas en el ecuador térmico por la poderosa acción de la radiación solar. Por esta causa se origina en la zona ecuatorial un caldeamiento del aire, superior al que tiene efecto en otros puntos de la Tierra, y, por tanto, una dilatación constante y un verdadero tiro que, arrastrando hácia sí las capas atmosféricas contiguas más frías, ocasiona dos corrientes de los polos al ecuador, denominadas alisios inferiores. La corriente ascensional, que sin cesar se sucede en la zona del tiro, se eleva en la atmósfera hasta un punto cuya altura no puede fijarse, distinto en las diversas épocas del año; y tan pronto como á él llega, es atraída por la depresión que en las altas latitudes originan los alisios inferiores, igual en los dos hemisferios, dividiéndose por tanto en otras dos corrientes aéreas que, por las capas superiores de la atmósfera, marchan del ecuador hacia los polos. Estos son los alisios superiores ó contra-alisios. No es realmente la dirección de Sur á Norte la que siguen dichos vientos, porque sujetos, como todo cuanto forma parte de la Tierra, al movimiento de rotación de ésta de Occidente á Oriente, el concurso de una nueva fuerza, poderosa y continua, hace que la dirección de aquélla esté determinada por la resultante de las dos fuerzas á que se hallan sometidos, convirtiéndose en Sudoeste para el contra-alisio y en Nordeste para el alisio inferior, en nuestro hemisferio. Ahora bien: á la marcha regular de estos vientos se oponen un sinnúmero de circunstancias que provienen de la mayor ó menor extensión de los mares, del importantísimo papel que en la física del Globo ejercen los continentes, del desigual relieve de la corteza terrestre, de la latitud, etc., cuyo resultado inmediato es el desconcierto en aquellas leyes, que solamente subsisten en tanto que la energía de la causa que las produce puede contrarrestar los efectos de las que tienden á su perturbación. Allí donde impera la armonía y regularidad de estos vientos, impera también la ordenada y regular distribución de las lluvias.

Fuera de las regiones tropicales, en que los vientos regulares que en ellas reinan determinan las precipitaciones acuosas periódica y ordenadamente, en las demás las lluvias se verifican con tal irregularidad que no parece que obedezcan á ley

de ninguna clase, ni pueden ser previstas y señaladas de modo alguno. En el interior de los grandes continentes, las diversas formas del suelo, la orientación y altitud de las principales cordilleras, la disposición y extensión de sus llanuras y mesetas, y la mayor ó menor cantidad de vegetación que pueble éstas y las sierras, son otras tantas causas de perturbación en la dirección y propiedades de aquellos vientos, y por tanto, en las épocas y cantidades de lluvia que caen sobre comarcas determinadas. A España y á casi toda Europa alcanza, sin embargo, el influjo del contra-alisio, el cual sopla en invierno de las Canarias á las Azores; avanza en primavera por España, Italia, Francia é Inglaterra; penetra en el verano hasta Alemania y Rusia, y vuelve á retroceder hasta el trópico en otoño. Así, cuando dicho contra-alisio venga cargado de vapor acuoso, irá derramando lluvias en Canarias en invierno, en primavera y otoño en España, y en el verano en el centro y Norte del continente.

Tratando de concretar á España nuestras consideraciones tanto respecto de este viento como de los demás en su relación con las lluvias, y siendo marcadísimo el poder condensador de las montañas sobre el de las llanuras, así como la distinta influencia de aquéllas según su orientación, bueno será que se recuerde, aunque no sea mas que á grandes rasgos, la estructura particular de la Península Ibérica.

Elévase ésta en altitud, aunque no gradualmente, de las costas al interior, asemejándose por su forma poliédrica á la de un tronco de pirámide cuya base mayor tuviera por contorno las costas y la menor los bordes de las altas mesetas de Castilla. Determinando el perímetro de la Península, ó en las proximidades de las costas, se hallan: al Norte la gran cadena que forma el sistema septentrional; al Oeste las montañas gallegas y los diversos grupos de sierras de Portugal; al Sur el complicado laberinto del sistema penibético, y al Este las últimas estribaciones del sistema ibérico y las montañas de Cataluña. Dentro del circuito así formado queda comprendida la mayor parte del territorio español, que cruzan tres grandes nervios ó sistemas de montañas, dirigidos aproximadamente de Este á Oeste. El Bético, el de los montes de Toledo y el Central de España, prolongado por la sierra de Gredos, la de Gata y la de la Estrella, en Portugal; quedando á su vez, á lo largo del mar, estrechas fajas de terreno separadas de las grandes cuencas hidrográficas que determinan estas montañas. Véase cómo, en relación con estas circunstancias orográficas, se produce el fenómeno de las lluvias.

Al llegar á la Península los vientos del Sudoeste ó contra-alisios, húmedos por venir del Atlántico, chocan, en primer término, con las montañas del Sur de Leiria y la Serra do Aire, con la de la Estrella al Nordeste, y las derivaciones de Monte Junto al Sur, y más adentro en las estribaciones de la sierra de Gata, el monte Gaviara y la sierra de Jerez, con sus múltiples ramificaciones, que se extienden por la provincia de Tras-os-Montes; y como la condensación de las lluvias por las montañas es mayor cuando éstas se hallan orientadas transversalmente al viento húmedo, que cuando marchan en el mismo sentido que él, alcanzando su máximum en la cara vuelta al viento, la lluvia no se reparte de igual manera por todos los flancos de las sierras, pues cae con más abundancia en dicha cara y quedan así desprovistas de lluvia las comarcas bajas que se extienden por el lado opuesto. De la estructura orográfica de Portugal resulta que en las faldas occidentales de las montañas citadas son muy abundantes las lluvias, llegando á uno y aun á dos metros la cantidad de agua que cae en dichas zonas montuosas, y siendo bastante menor la que vierten las nubes en las costas, como se infiere de las observaciones hechas en Lisboa, Oporto y Coimbra. Tanta abundancia de lluvias origina, como

es consiguiente, muchas corrientes de agua de carácter torrencial, sin que puedan llegar á ser grandes ríos por lo reducido de sus cuencas, de lo cual presentan buenos ejemplos los ríos Limia, Vouga, Mondego y otros.

Si del centro de Portugal se avanza hacia el Norte y se pasa después á Galicia y á los países de la costa septentrional de la Península, la cantidad de lluvia aumenta con relación á la que reciben las costas lusitanas, á causa de la beneficiosa influencia que en dichas comarcas ejerce la doble acción de los vientos del Sudoeste y de los del Norte y Nordeste. Los primeros, al contacto de las altas cumbres gallegas y de las cimas de los montes Vasco-Cantábricos y Galaico-Astúricos, acaban de verter en ellas las aguas que no hayan derramado en Portugal, y la corriente general del Norte y aun la del Nordeste, cargadas de vapor acuoso recogido á su paso por los mares del Norte, al chocar contra los montes referidos y zona montuosa de Galicia, se enfrían y precipitan en forma de lluvia gran parte del vapor de agua que contenían. Las siguientes observaciones ponen de manifiesto la cantidad de agua que cae en esta zona:

	mm.
Santiago.	1758,3
Oviedo.	834,8
Bilbao.	1369,3
Vergara	1437,1

No es extraño, pues, que, dadas estas condiciones orográficas y de situación, presenten la zona cantábrica y las provincias gallegas, análogamente á lo que ocurre en Portugal, tantos y tan pintorescos ríos, algunos importantes como el Miño y el Sil, que vierten sus aguas en la costa occidental, y otros, como el Bidasao, Nervión, Miera, Pas, Besaya, Nansa, Deva, Sella, Canero, etc., etc., que desembocan en el mar Cantábrico. Sucede, como es natural, que, siendo muy estrecha la faja de terreno comprendido entre el eje orográfico de los montes Vasco-Cantábricos y Galaico-Astúricos y la costa, ninguna de estas corrientes llega á constituir un gran río, y aunque abundantes en relación con su breve trayecto, son de muy variable caudal y de rápido é impetuoso curso.

Volviendo á buscar la costa del Atlántico por la parte más meridional de Portugal, se observa que los vientos húmedos que penetran en aquélla por el Sudoeste y el Oeste, chocan, hacia la parte superior del Alentejo, con las sierras de Portalegre, que se unen con la de San Pedro y de Montánchez de España, después con el gran macizo de la sierra D'Orsa, más abajo con la sierra de Aracena en la provincia de Huelva, y, por último, con la de Monchique en los Algarbes. Entre todas estas sierras forman un anfiteatro más ó menos perfecto, en el cual vierten sus aguas en abundancia los indicados vientos, siendo por este concepto y por la bondad de su temple las vertientes meridionales y occidentales de las sierras de Monchique y de Caldeirao de las más favorecidas por la naturaleza, como lo hace patente su vegetación subtropical.

Cuando los vientos son marcadamente del Oeste ó se inclinan un poco al Sur, la mayor parte de la humedad que llevan la depositan en la comarca portuguesa antes referida, y cuando traspasan las montañas que la limitan, entrando en la Extremadura española y después en la región andaluza, llegan ya desprovistos de vapor acuoso y estas provincias se quedan sin disfrutar de la benéfica influencia de aquel agente meteorológico. Unicamente cuando la dirección del viento es franca

y abiertamente del Sudoeste, teniendo en cuenta la disposición de la costa española desde el Estrecho de Gibraltar hasta Ayamonte, desembocadura del Guadiana, es cuando esta porción de Andalucía recibe con libertad y sin obstáculo alguno el referido viento, el cual vierte en una zona inmediata al mar parte de sus vapores acuosos y contribuye á que se goce en ella de temple apacible, sobre todo en la costa gaditana. Los experimentos de los observatorios de Tarifa y San Fernando acusan las siguientes cifras de agua llovida en un año, término medio de un decenio:

	mm.
Tarifa.	668,5
San Fernando.	753,8

Pero así que se deja la costa del Atlántico y se entra por la región baja del Guadiana y por toda la cuenca del Guadalquivir, las lluvias por lo común cesan y el aire húmedo del Sudoeste deja de serlo, cambiándose el aspecto de la atmósfera, de anubarrado ó lluvioso, en un cielo de hermoso y transparente azul; y sucede esto, no porque aquel viento haya dejado en la costa la mayor parte del vapor de agua que contenía, sino porque, siendo más alta la temperatura de las comarcas del interior que la de las costas, esa misma energía térmica del ambiente aumenta la capacidad del aire para contener el vapor acuoso, y las nubes se resuelven en la atmósfera, desvaneciendo las esperanzas de lluvia. Comparando la cantidad de agua que cae en Sevilla con la que cae en San Fernando y Tarifa, se ve cuánto mayor es en las costas que en el interior:

	mm.
Tarifa.	668,5
San Fernando.	753,8
Sevilla.	417,4

Buena prueba de que la mayor energía térmica del aire es la causa de que llueva menos en las comarcas del interior de la región que se considera que en las costas es que, avanzando el viento de que se trata por la cuenca del Guadalquivir, al llegar á la barrera que la limita y separa de las otras cuencas hidrográficas independientes de ella, aparecen de nuevo las lluvias, al chocar el Sudoeste con las montañas que circundan esta región andaluza. Por el Norte la separa de la Mancha la cordillera Mariánica; por el Este y por el Sur Sierra Nevada, de Almijara, de Alhama y el grupo conocido con el nombre genérico de Serranía de Ronda. Enlazándose estas diversas partes de la orografía española, forman una muralla de cerramiento á los vientos del Sudoeste, que penetran por la costa desde Huelva á Tarifa, obligándoles á seguir, más ó menos exactamente, el curso del Guadalquivir y á extenderse por toda su región hidrológica.

Conforme van avanzando hacia el Norte y el Este, dejando atrás las extensas llanuras y redondeadas lomas de las provincias de Sevilla y Córdoba, empieza á sentirse en las de Jaén, Granada y Málaga el influjo de su mayor altitud y de lo muy quebrado de su suelo; causas que, obrando como agentes condensadores de la humedad de los vientos del Sudoeste, determinan en gran número de casos las precipitaciones atmosféricas. La cantidad de agua recogida en los pluviómetros de los

observatorios de Jaén y Granada, comparada con la de Sevilla, patentiza este hecho.

	mm.
Jaén.	733,0
Granada.	491,7
Sevilla.	417,4

Si la mayor elevación de Jaén y Granada sobre Sevilla, á la par que el relieve de los terrenos circundantes, ejercen en las lluvias tan benéfico influjo, hay motivo para creer que será mayor el que tengan en la producción de aquel fenómeno las elevadas sierras de Segura y de Cazorla, el macizo de Sierra Nevada con todas sus derivaciones, y aun los flancos de Sierra Morena, más baja que las anteriores. Sensible es que falten en ellas observatorios meteorológicos para comprobar este aserto, carencia que, por desgracia, se advierte en todos nuestros sistemas orográficos, imposibilitando el estudio y comparación del clima de las montañas con el de las llanuras; pero, en su defecto, la inducción lleva lógicamente á pensar que, estando más frío el ambiente de las divisorias y crestas de nuestras sierras que el de las regiones comarcanas inferiores, la acción condensadora de las primeras sobre el vapor acuoso que acarrean los vientos húmedos será más enérgica que la de las segundas, y si á la vez se tiene en cuenta que en el mismo sentido obran la vegetación que en mayor ó menor escala las cubre y el choque que en ellas suele realizarse por distintas corrientes de vientos, fácilmente se comprenderá que, aunque falten observaciones pluviométricas que manifiesten el hecho, está en el sentir la mayor intensidad del fenómeno acuoso en las montañas que en las llanuras.

No de otro modo tendría explicación el sinnúmero de ríos que naciendo, ya en unas, ya en otras de las sierras enunciadas, van á verter sus aguas al Guadalquivir, haciendo de este río uno de los más caudalosos de la Península. Sus afluentes principales son el Guadalimar, el Guadiana Menor y el Genil, recogiendo aquel sus aguas de la sección oriental de Sierra Morena y de las sierras de Alcaraz y parte de las de Segura; el Guadiana menor, de parte de las de Cazorla, de Sierra Sagra, Sierra de María, de las Estancias y de las sierras de Baza y de Guádix; y el Genil, de Sierra Nevada, Sierra de Almijara y de Alhama, cuyos afluentes reciben á su vez gran número de tributarios de muy variable caudal, que en ocasiones se hacen temibles por lo impetuoso de su corriente, dando lugar á desastrosas inundaciones que producen males sin cuento. Suele ser causa de tan temida calamidad el choque, en las crestas de las montañas indicadas, de los vientos del Sudoeste con los del Norte, Nordeste y Este, los cuales, más fríos que aquéllos por lo común, originan formidables tormentas acompañadas de lluvias torrenciales y hacen que en pocas horas discurra enorme cantidad de agua por los escarpados y pendientes cauces de los pequeños ríos, de ellos pase á los grandes y determine su desbordamiento, con todas sus dolorosas consecuencias.

Salvando por Oriente la antedicha barrera de montañas que ciñe la región andaluza indicada, tropiézase con la provincia de Murcia, y franqueada aquélla por el Mediodía, se entra en la faja costera de las de Almería, Granada y Málaga. Afortunadamente para estas últimas, las sierras de Algeciras y de Tarifa, las de Estepona, la de Mijas, la sierra Tejeda, sierras de Lújar, de Contraviesa y de Gador, alteran de tal modo su suelo que, con sus múltiples estribaciones y contrafuertes, hacen de la región mediterránea de dichas provincias un país verdaderamente montañoso, con

notables quebradas, profundos barrancos y elevadas divisorias. Esta circunstancia, favorable, como ya se ha dicho, á las precipitaciones acuosas atmosféricas, unida á la que los vientos del Sudoeste, aunque de soslayo, bañan alguna que otra vez las referidas sierras, penetrando por entre Cádiz y Tarifa, hacen que las lluvias en esta zona no sean tan escasas como fuera de presumir, dada su situación con respecto al continente africano. El Sr. D. Vicente de Vera, en su excelente libro titulado *Lluvias é inundaciones en España*, que ha servido de base para redactar las anteriores consideraciones sobre la distribución de las lluvias en la Península, asigna para Málaga la cantidad media anual de 642 mm, promedio de cinco años de observaciones hechas por el Instituto de segunda enseñanza, y la de 520 mm, según los datos recogidos por el Sr. Otto Walftenstein, director del Observatorio meteorológico de aquella capital. Como se verá después, dichas cifras son superiores á las encontradas para las regiones de las grandes cuencas del Duero, Tajo y Guadiana, de las comarcas bajas del Guadalquivir y de la zona de Levante de España, lo cual indica que la costa meridional mediterránea no es la menos favorecida por la naturaleza en cuanto al más importante de los hidrometeoros. A esta causa, combinada con la gran energía térmica de los ardientes vientos del suelo africano, á que por su situación se halla expuesta la referida costa, se debe principalmente el apacible clima de que en ella se disfruta, á propósito para el cultivo de vegetales propios de los trópicos, como la palma, la caña de azúcar, el algodonero, el ricino y otros. Los ríos más notables, aunque todos de corto curso, que fertilizan la región litoral, son: el Guadiaro, que, naciendo en las sierras entre Loja y Archidona, recoge las aguas de la sierra de Antequera y las vierte en el mar por el Sur de Málaga; y el Guadalfeo y Adra, que provienen de las vertientes meridionales de Sierra Nevada y desembocan respectivamente por Salobreña y Adra.

Desde Almería, siguiendo la faja de la costa, hasta el campo de Cartagena, y desde éste, subiendo al Norte por toda la provincia de Murcia hasta la de Albacete, el paisaje cambia de aspecto y los fenómenos acuosos se realizan de distinta manera. A la complicada orografía de las proximidades del litoral, desde el Estrecho al cabo de Gata, sucede la sencillez topográfica en las formas del relieve general del suelo; á la verdura de aquellas sierras y poder refrigerante de la vegetación que en parte las cubre, la aridez de los terrenos esteparios y la ardentía del suelo blanquecino y salitroso que las forma; y por último, á la bonancible acción de los vientos del Sudoeste, que de vez en cuando se siente en las susodichas crestas y que rarísima vez alcanza á estas comarcas, el asolador viento del Africa, originado en el desierto de Sahara. Toda esta zona, y aun parte de la provincia de Alicante, se halla expuesta francamente á los vientos del Sur, del Este y del Nordeste, y sólo á veces, y por causas locales, soplan los del Noroeste, que van de las montañas á refrescar algo estas tierras. Con tan desfavorables circunstancias para las precipitaciones acuosas, fácil es inferir que esta región española se halle perpetuamente condenada á sequías en las estaciones en que más se necesita el agua para el buen cultivo de los campos. En el mes de octubre es cuando las lluvias empiezan, y más ó menos abundantes se repiten con alguna frecuencia en el invierno; pero así que asoma la primavera, por lo general, cesan, y no son raros los años en que no cae una gota de agua ni en dicha estación ni en el verano. No cabe duda de que es la porción de la Península que más parecido tiene con algunas comarcas africanas por su clima y su vegetación, pudiéndose comparar con las zonas intertropicales en cuanto á las lluvias, por poseer bastante bien definidas la estación de secas y la de aguas.

La cantidad media anual de lluvia es de unos 200 mm en el litoral mediterráneo, desde Almería al campo de Cartagena, y de 306 mm en Murcia; bien pequeña por cierto, habida consideración de los rigores de un clima ardiente, cuya fuerza de evaporación es en extremo considerable. Por esta razón sería imposible la existencia en la provincia de Murcia de medianos ríos, si la dotación de su caudal dependiese exclusivamente de las aguas propias de aquélla; y si posee uno notable por más de un concepto, es debido á su favorable situación hidrológica, con respecto de las sierras de Andalucía. Gracias á la circunstancia de hallarse en las regiones bajas de las vertientes orientales de las sierras de Segura y Cazorla, recibe en sus tierras el río Segura, que naciendo en la vertiente Norte de Sierra Seca, ve considerablemente engrosado su caudal por el Mundo y Sangonera, que respectivamente tienen origen, el primero en las sierras de Alcaraz, y el segundo en la sierra de María. Reunidas las dos primeras corrientes en el pueblo de Las Minas, empiezan á constituir sus aguas fecundo manantial de riqueza para los murcianos, que con acierto é inteligencia lo reparten en fertilizantes riegos á una y otra banda del río. Donde mayor importancia alcanzan aquéllos es en la extensa vega de Murcia (al Este de la cual se une con los dos citados el Sangonera) y en la de Orihuela, provincia de Alicante, una y otra celebradas de todos los que las han visitado por la magnificencia de su vegetación y riqueza de sus productos. Pero para que todo no sea dicha, allí donde por casualidad ó sabia previsión de la naturaleza corre á la luz de un sol de los trópicos un venero de incalculables bienes para la clase productora, la irregularidad de las lluvias y su carácter torrencial se encargan de cuando en cuando, y por desgracia en lapsos no muy apartados, de mermar considerablemente la bienhechora acción del Segura sobre las tierras comarcanas, convirtiendo á este mismo río en elemento destructor de cuanto á su sombra crea la laboriosidad del hombre. Recuérdense las inundaciones con tanta frecuencia producidas por los desbordamientos del Segura, debidas principalmente á las tormentas que se originan en las sierras de su nacimiento, en los meses primaverales y otoñales, al chocar los vientos del Sudoeste con los del Norte, Noroeste y Este.

De análogas condiciones meteorológicas son las regiones bajas de la provincia de Alicante, comarcanas con la de Murcia, formadas como ésta de un suelo estepario de gran poder reflector y abiertas á los cálidos vientos africanos. En este caso se hallan los pueblos de Almoradí, Rojales, San Miguel y otros de los partidos judiciales de Dolores y Elche, con la desventaja de carecer de abundantes corrientes de agua con las cuales pudieran regarse sus tierras. Solamente los cruza el río Vinalopó, primero que se encuentra después del Segura, subiendo hacia el Norte á lo largo de la costa oriental, proviniendo las escasas aguas que recoge de las faldas meridionales de Sierra Mariola y de las que caen en los términos de Bocairente, Bañeres, Biar y Benejama. De dicho río se surte el pantano de Elche, que sirve después para regar aquella huerta. Gran parecido tienen también con estas comarcas el resto de la provincia de Alicante y la porción más meridional de Valencia, si bien no son tan extremadamente secas; pues á pesar de ser algo más movido y quebrado su suelo, las pequeñas sierras que la cruzan, como son las de Monforte, del Cid, de Onil, Carrasqueta y Peñáguila, hasta el cabo de San Antonio y sus derivaciones, no tienen la suficiente altura ni refrescan el aire lo bastante para contrarrestar la excesiva sequedad de los vientos africanos, que sin obstáculo alguno las bañan. En esta región hay algunas pequeñas cuencas, como son las del Monegre, río Estrecho, que desembocan junto á Villajoyosa, y río Gorges, junto al cabo de San Antonio. El Monegre es el más importante, y antes de verterse en el mar cruza la

huerta de Alicante y surte el pantano de Tibi. Al lado opuesto de dichas sierras está el río Serpis, que, tomando origen en una fuente cerca de Alcoy, corre por un cauce de excesiva pendiente, dando lugar á varios saltos de agua donde se han establecido muchos artefactos.

Salvada la parte Sur de Valencia, y subiendo al Norte por toda la costa oriental hasta el cabo de Creus, la orografía se presenta mucho más complicada y el paisaje varía notablemente, reemplazando al triste aspecto de los terrenos esteparios del litoral del Mediterráneo, desde el cabo de Gata hasta el de la Nao, el que da al país la lozana y potente vegetación de todo el reino de Valencia, particularmente en sus costas, y la que viste el litoral de Cataluña y sus montañas El sistema ibérico, desde el nudo orográfico conocido con el nombre de Montes Universales, reparte con profusión á uno y otro lado gran número de sierras, muchas de las cuales se extienden por toda la provincia de Castellón de la Plana y parte de la de Valencia, formando el Maestrazgo, y se enlazan más ó menos perfectamente con las montañas costeras del Principado de Cataluña, dependientes en su mayoría, si no en totalidad, de la gran cadena de los Pirineos.

Por razón de este enlace de los diversos grupos de sierras, interrumpido solamente para dar paso á los ríos que desembocan en esta parte del Mediterráneo, se forma una barrera de montañas á todo lo largo de la costa, que influye poderosa y favorablemente en la producción de las lluvias, de las cuales se aprovechan las comarcas vecinas. A su existencia se debe la facilidad con que vierten sus aguas los vientos del Sudeste, Este y Nordeste en esta zona, cargados, en general, de vapor acuoso, por haber tenido que atravesar el Mediterráneo antes de su llegada en el sentido de su mayor longitud, originando, como es consiguiente, multitud de ríos y riachuelos que directamente desembocan en el mar. Los que se forman en la cara opuesta de esta banda de montañas llevan sus aguas al caudaloso Ebro. Los vientos cálidos del Africa no reinan tanto en esta parte de la costa como en la comprendida entre el cabo de Gata y el de San Antonio, ni llegan á ella en la plenitud de sus propiedades desecantes y con tan elevada temperatura como en aquellas comarcas más cercanas al continente.

Si se recuerda que los vientos húmedos vierten mayor ó menor cantidad de agua en las montañas según la dirección que éstas guarden con respecto al viento, repartiéndose con más uniformidad y en más ancha zona en las que se hallan orientadas de igual manera que aquél, fácil será prever, dado el curso general del sistema ibérico, que los vientos del Este, con la humedad adquirida á su paso por el Mediterráneo, se correrán á lo largo de los diversos grupos de montañas de dicho sistema hasta alcanzar los ya citados Montes Universales, la Serranía de Cuenca y las sierras de Molina de Aragón, y por la orilla derecha del Giloca, por las sierras de Cucalón, á buscar el célebre Moncayo.

Así sucede, en efecto, no siendo tan escasas las lluvias en estas comarcas como en sus regiones limítrofes, á cuyo resultado contribuye también la frecuencia con que en las elevadas cuerdas de las montañas enumeradas ocurren recias tormentas, al choque de los vientos mediterráneos con los del Oeste, Noroeste y Norte. Las aguas que por estos motivos caen en las indicadas sierras y Montes Universales son origen de fecundos manantiales, donde tienen principio muchos de nuestros importantes ríos, entre los cuales se cuentan el Tajo, el Giloca, el Guadalquivir, el Turia, el Cabriel y el Júcar. Este y el Turia cruzan la sección meridional y central de la provincia de Valencia, dando vida á los cultivos de esta región, que, á carecer de los riegos que aquéllos la proporcionan, tendría más parecido con la aridez y seco

clima de Alicante que con nuestra costa malagueña y granadina, á las cuales se asemeja bastante. Las altas vertientes y elevadas crestas de los Pirineos son otros centros de formación de grandes tormentas, con sus consiguientes aguaceros, producidos por iguales causas que las indicadas para las que se originan en los Montes Universales, y dan lugar, juntamente con el derretimiento de las nieves que una gran parte del año coronan el eje orográfico y las faldas de la referida cadena pirenaica, á los numerosos cursos de agua que discurren por su vertiente meridional, entre los que sobresalen por su importancia el Ega, Arga, Aragón, Gállego, Cinca, Esera, Noguera, Ribagorzana, Noguera Pallaresa y Segre, tributarios del Ebro, y los que de los Pirineos Orientales directamente vierten al mar.

Tal es el modo de obrar de la naturaleza, respecto á las lluvias, en las montañas que forman la periferia de la cuenca del Ebro. De manera diferente se realiza este fenómeno en su interior. El desierto de Calanda, la llanura de Santa Lucía, el Plano de Violada, los bancos yesosos de Zaragoza, las pendientes del valle del Gállego, las colinas de Caparroso y Valtierra; en una palabra, toda la estepa aragonesa constituye un verdadero desierto en la llanura del Ebro, desprovisto de árboles y sin que vegeten en él otras plantas que las halófilas, salvo en las vegas regadas por las acequias de aquel río y del Aragón.

Las terrazas pirenaicas que rodean la estepa por el Norte, y las laderas septentrionales del sistema ibérico que la ciñen por el Sur, forman con ella una especie de inmenso espejo cóncavo de color blanquecino, debido á la composición geognóstica del suelo, cuya inmediata acción sobre la atmósfera es elevar notablemente su temperatura, aumentando la capacidad del aire para contener el vapor acuoso.

Si á esto se agrega que las montañas que circundan la llanura del Ebro dificultan en ella la entrada de los vientos húmedos, y que, si lo logran, es á expensas de haber perdido en sus cúspides y cimas su mayor grado de humedad, fácilmente se explica la sequía de la cuenca del Ebro, en sus regiones baja y mediana, y el estado general de la atmósfera, por lo común despejado de nubes.

Las tormentas, aunque frecuentes en el citado valle, sólo alguna que otra vez suelen ir acompañadas de importantes lluvias. Llueve poco también en el invierno, y la nieve en raros casos se presenta, siendo por todas estas circunstancias y por las relativas á las temperaturas extremas, de carácter marcadamente continental la llanura del Ebro.

Las observaciones pluviométricas de Zaragoza, Barcelona y Huesca, en extremo deficientes para el conocimiento metereológico de tan ancha zona, convienen, sin embargo, en particular las de Zaragoza, centro de la estepa, con las consideraciones expuestas:

	mm.
Huesca.	578,0
Zaragoza.	318,7
Barcelona..	574,4

Examinada ligeramente la distribución de las lluvias en todo el contorno peninsular y en las grandes cuencas del Ebro y del Guadalquivir, resta ver cómo se realiza este fenómeno en el interior de España. Rodeadas las extensas mesetas de ambas Castillas y de los reinos de Extremadura y León por las zonas cuyo estudio acaba de hacerse, muchas de las consideraciones expuestas para explicar la marcha de las lluvias en cada una de ellas sirven para prever y justificar la que

seguirán en la explanada central de nuestro territorio. Así, recordando que los vientos más húmedos que bañan el suelo español son los del Atlántico, y que, por la altitud y orientación de las montañas lusitanas y de la cordillera Cantábrica, antes de soplar en los reinos de León y Extremadura, han depositado en aquéllas la mayor cantidad de vapor acuoso que acarreaban, puede inferirse que dichos reinos y las provincias colindantes, tierra adentro, disfrutarán sólo de la humedad de aquellos vientos, no condensada sobre las crestas y flancos de dichas montañas por la falta de reposo de las nubes, constantemente impulsadas por el movimiento del aire. Otro tanto puede decirse de las provincias situadas al Norte de Sierra Morena y de las enclavadas al Occidente del grupo ibérico, porque uno y otro sistema orográfico hacen respectivamente que los vientos del Sudoeste y los que vienen del Mediterráneo pierdan su vapor acuoso al salvar las cumbres de las zonas montuosas para dirigirse del mar hacia el interior. En efecto, llueve menos en la gran meseta castellana que en las costas del Atlántico y Mediterráneo y que en las altas regiones de nuestras cordilleras, exceptuando la sección comprendida entre el cabo de Gata y el de San Antonio, donde, como queda dicho, llueve muy poco.

Basta consignar los resultados obtenidos en los observatorios existentes, dentro del territorio que se considera, y compararlos con los del litoral peninsular, para convencerse de la exactitud de esta afirmación.

	mm.
Madrid.	379,1
Valladolid.	296,4
Salamanca.	281,2
Burgos..	543,0
Soria.	630,8

La simple inspección de estas cifras sugiere una observación, y es la de que las lluvias no se reparten en las mesetas centrales de una manera arbitraria y caprichosa, sino que, por el contrario, se advierte en su marcha una ley progresiva y gradual, en correspondencia con la distinta elevación de las varias partes en que aquéllas pueden descomponerse. Menor cantidad de agua cae en la cuenca del Guadiana que en la del Tajo, más elevada que aquélla, y menos llueve en ésta que en la del Duero, á su vez más alta que las dos anteriores; lo cual viene á comprobar la regla meteorológica de que á igual estado higrométrico del aire llueve más en los puntos de mayor altitud. No hay que olvidar, sin embargo, la multitud de excepciones que tiene esta regla, causadas por la variabilidad de las condiciones térmicas del aire en las distintas comarcas, por la naturaleza del suelo y por la densidad de la vegetacion; de lo cual ofrece buen ejemplo la comparación de la cantidad de lluvia media anual de Madrid con las correspondientes á Valladolid y Salamanca, no obstante la mayor altitud de estas ciudades.

El efecto de la desigual repartición de las lluvias en las tres grandes cuencas del Guadiana, Tajo y Duero en que se hallan las mesas castellanas, depende, á la vez que de su diversa altitud y situación geográfica, de la posición de cada una de ellas con respecto á las montañas próximas. El valle del Guadiana está cerrado á los vientos del Oeste por las montañas de Portugal y á los del Norte y Sur por los sistemas de los montes de Toledo y bético respectivamente; por entre cuyos dos grupos de montañas corre el río que da nombre al valle, dejando á uno y otro lado de su cauce áridas y extensas llanuras, bajas relativamente, que contribuyen á ele-

var la temperatura del ambiente. Agregándose á esta circunstancia las condiciones naturales de Sierra Morena y de los montes de Toledo, de pequeña elevación, en donde no sólo son escasas las lluvias, sino también las nieves y demás hidrometeoros, dan por resultado inmediato que en toda la cuenca del Guadiana la altura de la capa media anual de lluvia no pasa de unos 350 milímetros.

No mejora mucho, con relación á la del Guadiana, la posición de la cuenca del Tajo, como aquélla cerrada á los citados vientos por las montañas que la rodean; pero la favorecen, en el concepto de que se trata, su mayor elevación en general y muy especialmente la notable altura de las sierras del Norte y del Este. Las de Albarracín, á cuyo pie nace el Tajo; las sierras de Molina y después las de Guadarrama, de Gredos y de Gata miden ya considerables altitudes en sus crestas, cubiertas gran parte del año por la nieve, las cuales provocan algunas lluvias y alimentan infinidad de manantiales, causa y orígen de los numerosos ríos y riachuelos que corren por sus vertientes y van á enriquecer el caudal del Tajo, haciendo además sensible el aumento de la lluvia media anual que cae en este valle, la cual forma una capa de 400^{mm} de altura próximamente.

La más alta cifra, de 500^{mm}, que recibe la cuenca del Duero no se debe tampoco á otra causa que á la mayor altitud de su suelo y de las montañas que la rodean, disfrutando por igual de este beneficio en toda su periferia, á diferencia de la del Tajo, que sólo puede aprovechar esta circunstancia en sus regiones del Norte y del Este.

Tales son los hechos y las causas á que parece obedecer la repartición de las lluvias en nuestra Península, variables, por lo demás, en cada provincia y localidad por las múltiples y complejas acciones de tantos y tan diversos factores como concurren á su producción.

En su vista, y sin otro carácter que el de un avance ligero, dados los escasos datos que se poseen, puede dividirse España en zonas de desiguales lluvias estableciendo las siguientes:

Zona seca: desde 0 hasta 250^{mm} de lluvia media anual. Comprende la campiña de Almería y de Berja; las vertientes oriental y occidental de la sierra del cabo de Gata; la zona de la costa hasta el cabo de la Nao, con la citada sierra, la de Almagrera y la de Almenara, llamadas Montañas de Sol y Aire; los valles de los riachuelos de Alcas, de Aguas y de Almenara, hasta sus orígenes, y las vastas llanuras de la cuenca del Guadiana, en la provincia de Ciudad Real.

Zona de escasas lluvias: de 250 á 500^{mm}. Comprende la mitad septentrional de la provincia de Almería y la occidental de Murcia y Alicante; toda la de Granada, salvo las sierras de Castril y otras colindantes con la de Cazorla; la Extremadura alta y baja; la Andalucía baja, excepto las regiones litorales del Atlántico; la mesa de Castilla la Nueva hasta la altitud de 900^{m} en la ladera meridional de la cordillera de Guadarrama; el reino de Valencia, la cuenca inferior del Ebro y la casi totalidad de las provincias de Zamora, Valladolid y Salamanca.

Zona de regulares lluvias: de 500 á 750^{mm}. Comprende el litoral atlántico desde Tarifa á Ayamonte, desembocadura del Guadiana; las regiones montañosas de las cordilleras del interior de España, desde 900^{m} de altitud en adelante; el litoral mediterráneo desde Barcelona al cabo de Creus; el alto Aragón, Navarra y la Rioja; la Cataluña pirenaica; gran parte de la cuenca del Duero, formada por las provincias de Soria, Burgos, León y región elevada de Palencia; y, por último, la zona montuosa de Jaén, en particular las sierras de Segura y de Cazorla.

Zona lluviosa: de 750 á 1000^{mm}. Se extiende sólo por la parte Norte de Espa-

ña, comprendiendo todo Asturias, la provincia de Santander y parte de las Provincias Vascongadas.

Zona muy lluviosa: de 1000mm en adelante. Comprende todo el reino de Galicia y una gran parte de Vizcaya, Alava y Guipúzcoa.

El trazado de las líneas isoyétalas sobre un Mapa de España marcaría, con mucha más precisión que aquí se ha hecho, la debida separación de las zonas enumeradas; pero este trabajo, como todos los de igual índole de la meteorología, no se ha llevado á cabo hasta el presente, y su realización se presenta llena de dificultades, por la escasez de observatorios é imperfecciones de los datos recogidos.

Mucho influye en la prosperidad de un país la cantidad media anual de lluvia que cae sobre su superficie; pero cuando aquélla está comprendida entre los límites necesarios y suficientes para que sea posible la vida vegetal y animal, entra, como primer elemento del mejor ó peor desarrollo de ésta, su repartición en las distintas estaciones del año.

Afortunadamente para España, en donde, como se acaba de ver, escasean las lluvias en todos los distritos del interior á propósito por su suelo para la producción de cereales, ocurre que caen aquéllas principalmente en otoño y primavera, que son las estaciones en que las plantas germinan y se desarrollan. De no suceder así, habria que abandonar por completo aquel cultivo.

II

LA VEGETACIÓN

Caracteres generales.—Admitiendo las zonas botánicas de Grisebach, España se halla incluída en la de los bosques boreales y en la mediterránea; la zona de los bosques tiene su línea meridional trazada por el S. de los Pirineos y de los Montes Cantábricos hasta el cabo Corrubedo, en la costa occidental de Galicia; á la zona mediterránea corresponde el resto del país.

Aunque en general sea esto cierto, en los detalles hállanse caracteres que dan sello particularísimo á nuestra Península desde el punto de vista botánico. El influjo del Océano en Galicia, Portugal y parte de Andalucía; el de los vientos del desierto en la costa mediterránea de Levante; la elevada temperatura de la costa más meridional; la especial y accidentada orografía; el alto nivel medio del suelo; la sequía y carácter estepario de las grandes llanuras miocenas; la fácil emigración de especies africanas y la adaptación de muchas plantas de América, dan á la vegetación española, así á la espontánea como á la de los cultivos, un marcado particularismo.

Si por la extensión que alcanza cada una de las formaciones botánicas nos guiáramos, incluiríamos la Península Ibérica en la

zona de las estepas boreales. Hay bosques como los que cubren la parte septentrional del Viejo Mundo, en una porción no muy extensa; hay llanuras y montes con bosquecillos ó matorrales de tipo genuinamente mediterráneo en buena parte de la Península, pero dominan superficialmente las estepas de un tipo semejante al de las boreales, en grado tal que forman el carácter dominante; se las puede observar en el centro, en el Mediodía y hasta en las mismas costas del Mediterráneo..

La misma originalidad de la vegetación ibérica le da importancia suma; en esta cuestión, como en otras muchas, demuestra ser nuestro país una zona transitoria y como tal accidentada, de naturaleza variadísima. Por desgracia no existen estudios especiales numerosos de que podamos echar mano para escribir estos artículos sintetizando lo que á la vegetación ibérica se refiere; nos tendremos que limitar á los datos hasta hoy recogidos, abrigando la esperanza de que otros han de ser en lo sucesivo más afortunados si pretenden trazar un bosquejo geográfico-botánico de la Península Ibérica (1).

Se hallan representadas en nuestro país diversas formaciones botánicas: hay bosques, matorrales ó montes bajos, estepas, prados y lugares pantanosos ó encharcados; cada formación reviste fases diferentes en las diversas zonas de la Península.

---

(1) BIBLIOGRAFÍA.

Willkomm: *Die Halbinsel des Pyrenaen.....*

» *Die Strand und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren vegetation.*

Boissier: *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne,* t. I.

Link: *Bemerkungen auf einer Reise durch Frankreich Spanien und vorzüglich Portugal.*

Reuter: *Essai sur la vegetation de la Nouvelle Castille.*

Tubilla y Lázaro: *Distribución geográfica de las columníferas en la Península Ibérica* (Soc. Lineana Matritense. - Resumen del año 1881).

Odón de Buen: *Apuntes geográfico-botánicos sobre la zona central de la Península Ibérica* (An. Soc. esp. de Hist. Nat., 1883).

Laguna: *Caracteres de la flora española* (conferencia en el Ateneo de Madrid, 1884).

Laguna y Avila: *Flora forestal española.*

En el clásico libro de Grisebach *La Végétation du Globe* y en la *Reseña geográfica de España,* que antes hemos citado, hay resúmenes de lo escrito acerca de la vegetación y la flora española.

En general se caracteriza la vegetación ibérica por la gran variedad de los arbustos y matas. Si los bosques no tienen un tipo muy especial, en cambio lo tienen especialísimo los matorrales.

Es muy grande el número de especies leñosas en la Península; se calcula, sin contar las de Portugal, que llegan á 600; entre estas especies se encuentran mejor representadas las cuatro familias siguientes: *leguminosas* (más de 100 especies), *labiadas* (más de 50 especies), *cistáceas* (unas 40 especies), *compuestas* (unas 25 especies); con 20 especies próximamente figuran las *ericáceas*, *pomáceas*, *rosáceas*, *dafnóideas* y *salicíneas*.

De estas 600 especies leñosas no pasan las arbóreas de 50.

Bosques. – Cubren todavía considerable extensión en la Península; su desaparición es, sin embargo, bastante rápida, sobre todo en los montes próximos á las grandes estepas. En el límite de la estepa aragonesa, por la parte de Zuera (Zaragoza), recordamos haber visto pinares extensísimos que han desaparecido casi por completo; cerca de Cartagena, hacia Aguilas, los cerros se hallaban no hace muchos años completamente vestidos de bosque; hoy apenas se encuentran algunos rodales que atestiguan el bárbaro despojo. En las inmediaciones de los grandes centros de población y en la proximidad de las llanuras áridas, dentro de poco los bosques habrán desaparecido si la tala continúa. En los pueblos septentrionales y en las zonas montañosas, la vegetación arbórea se conserva aún con bastante esplendor. No existen, sin embargo, en España bosques y selvas comparables á las dilatadísimas del centro de Europa.

La flora de los bosques participa del carácter de la forestal del N. en parte de la Península; tiene marcada la influencia del clima marítimo en muchos puntos; demuestra en otros la proximidad del Mediterráneo. Como especiales á nuestro país pueden considerarse los bosques de pinsapos de la Serranía de Ronda. Dan tono á la vegetación arbórea el laurel y el acebuche principalmente, aun cuando no formen hoy bosques.

Podrá hacerse un estudio completo de los bosques españoles cuando la *Comisión del Mapa forestal* haya terminado su trabajo; ahora tendremos que limitarnos á copiar los datos que poseemos acerca de la importancia relativa que tienen los árboles más carac-

terísticos en la vegetación de España, valiéndonos de las descripciones de la *Flora forestal española.*

Robles. — Viven en nuestro suelo las especies siguientes: *Quercus pedunculata* Ehrh. (roble albar), *Q. sessiliflora* Salisb. (roble albar), *Q. Toza* (roble negro), *Q. lusitanica* Webb. (roble-quejigo ó roble carrasqueño).

El roble común *(Q. robur* L. ó *Q. pedunculata* Ehrh.), como árbol silvestre, sólo se encuentra en la parte N. y NE. de la Península: en Navarra, Provincias Vascongadas, Santander, Asturias y Galicia. Forma rodales (Galicia y Santander) ó se halla mezclado con el *Q. Toza* y el *Q. sessiliflora.*

El *Q. sessiliflora* abunda en gran parte de Cataluña, en los Pirineos aragonés y navarro y en las montañas de Santander; no es tan abundante en las Vascongadas y parte de Asturias. Se han hallado ejemplares en el Moncayo, en las provincias de Logroño, Burgos, Salamanca y en el Guadarrama.

En la parte septentrional de España se observa que el *Q. pedunculata* va aumentando y el *Q. sessiliflora* disminuyendo hacia el O., y que sucede lo contrario al E., hasta tal punto que el primero abunda en Galicia, donde el segundo falta, y éste en cambio es abundante en Cataluña, donde aquél no se encuentra ó es escasísimo; en puntos intermedios, como por ejemplo Santander, viven las dos especies mezcladas.

Este roble vive con más frecuencia en las montañas y altas mesetas que en los llanos, sitio preferido por la otra especie. En el Guadarrama vive el *Q. sessiliflora* á 1.500 metros entre el pino silvestre.

Prefiere las colinas de suelo suelto aunque sea calizo y bastante seco; también estas preferencias contrastan con las exigencias de la otra especie.

El roble negro *(Q. Toza)* es el más extendido por España; se halla en todas ó casi todas las provincias formando bosques ó rodales; los montes mayores de esta especie se encuentran en las cordilleras Carpetana, Oretana y Mariánica. En España es más frecuente en las faldas y pendientes de las altas montañas; en Gredos y el Guadarrama asciende más de 1.500 metros, y en Sierra Nevada hasta 2.000. Vegeta en exposiciones y terrenos diversos:

sobre granito y gneis en el Guadarrama; sobre areniscas, cuarcitas y pizarras en Sierra Morena; sobre la caliza en Sierra Nevada.

El *roble-quejigo* se halla en toda España, en la mayor parte de los casos formando bosque con el alcornoque ó la encina. Abunda principalmente en Andalucía (forma *bætica)*, en Extremadura y Montes de Toledo (variedad de formas) y en la parte de Sierra Morena que une las provincias de Jaén y de Córdoba con la de Ciudad Real. Vegeta en suelos diversos (calizas, areniscas, cuarcitas, pizarras arcillosas, granito) y en exposiciones variadas. La forma *bætica* presenta su mayor desarrollo en las sierras de Algeciras y Tarifa; la variedad *faginea* sube en la Serranía de Ronda á más de 1.500 metros *(Q. alpestris* de Boissier).

La flora de los robledales en España varía bastante, como es natural, alcanzando la extensión que alcanzan.

En un bosque de robles, en la provincia de Barcelona (La Garriga), hemos visto abundantes *Ruscus*, *Prunus spinosa*, *Smilax*, *Asparagus acutifolius*, *Rubus* y *Clematis;* menos abundantes *Cratægus*, *Hedera*, una leguminosa espinosa y un *Cistus* que parecía el *salviæfolius*. Dominaban entre las especies herbáceas un trébol, dos gramíneas y una *Euphorbia*.

Las plantas que acompañaban más frecuentemente al roble en la merindad de Montija (Burgos) eran: *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, Enebro, una *Rosa*, un *Rubus*, *Polipodium vulgare*, *Helleborus* y ortigas de gran tamaño.

Alcornocales. — El alcornoque *(Q. suber)* se halla extendido por gran parte de la Península, desde las orillas del estrecho de Gibraltar (sierra de Tarifa) hasta las del Mar Cantábrico (Zarauz), y desde Portugal y Galicia hasta las provincias catalanas. Abunda principalmente en Extremadura, Andalucía baja (Cádiz, Málaga, Sevilla, Huelva) y Cataluña (provincia de Gerona). Suele hallarse aislado formando rodales, pero es más frecuente el hallarle mezclado con la encina y el quejigo.

Prefiere esta especie las colinas y laderas de poca elevación (hasta 500 ó 600 metros) abrigadas del Norte, y se desarrolla mejor el corcho en los climas marítimos que en los continentales. Aunque se encuentra en terrenos muy diversos, le convienen los silíceos y le son poco favorables los calizos.

Encinares. – La encina (*Q. ilex)* abunda formando bosques y rodales extensos en la mitad meridional de la Península: salpicada entre otros árboles se encuentra en toda España, si se exceptúa el extremo NO. Los encinares más extensos se hallan en Andalucía, Extremadura y parte occidental de ambas Castillas.

Vegeta la encina con gran lozanía en los llanos y en las colinas de poca elevación, particularmente en suelos arenosos y sueltos; se halla también sobre las calizas (Cataluña, Valencia, Murcia, Andalucía) y es poco exigente en cuanto á la naturaleza mineralógica del suelo.

Los mejores bosques se hallan entre 200 y 800 metros de altitud, pero se le encuentra desde la orilla del mar (Santander, Andalucía) hasta más arriba de 1.500 metros (Serranía de Ronda, Sierra Nevada). Castellarnau halló una encina achaparrada en San Ildefonso, á 1.800 metros, y Clemente las cita arbóreas en Sierra Nevada, hasta 1.700 metros, y en chaparro hasta 1.900.

En Aragón acompaña la encina al *Pinus halepensis;* se la encuentra en las laderas de los barrancos, en los montes de Zuera.

Es frecuente en la parte meridional de España la asociación de la encina con el quejigo y el alcornoque y aun con el pino halepense.

Al S. de Andalucía, en los bosques de alcornoques, al lado de este árbol y de los otros dos *Quercus* citados se encuentra el palmito *(Chamærops)*, el *Teucrium fruticans*, *Lavandula stœchas*, *Cistus salviœfolius*, *Ulex scaber*, *laurel*, *acebuche*, etc.

En Extremadura (Casas de Millán, Cáceres) se ve la encina con el *Q. suber*, asociados á las jaras *(Cistus ladaniferus)*, al madroño *(Arbustus unedo)*, *Phillyrea*, *Rosa*, *Rubus*, *Erica lusitanica*, *Ulex*, *Helichryson*, *Lavandula pedunculata*, *Sarothamnus scoparius*, *Pirus communis*, etc.

En los alrededores de Almadenejos (Ciudad Real), con los tres *Quercus* formando vegetación tan tupida como variada, recogí en el mes de junio las especies siguientes: madroño, *Erica umbellata*, romero, *Cistus ladaniferus*, *Sarothamnus scoparius*, *Cistus populifolius*, *Cistus Monspeliensis*, *Teucrium fruticans*, *Phillyrea angustifolia*, acebuche, mirto, *Lavandula stœchas*, *Ulex*, *Viburnum Tinus*, *Pistacia Terebinthus*, *Helichryson stœchas*, *Asphodelus cerasiferus*,

Rumex acetosa, *Astragalus lusitanicus*, *Orchis morio*, *Dianthus hispanicus*, *Viola tricolor*, *Smilax*, *Asparagus acutifolius*, *Salvia verticillata*, *Paronichia argentea*, *Lythospermum apulum*, *Linaria amethistea*, etc.

En un bosque de la Sierra de Córdoba he visto asociados el *Q. ilex* y el pino piñonero, al pie de cuyos árboles formaban matorrales las plantas siguientes: *Cistus ladaniferus*, *C. albidus*, *C. salviæfolius*, *Lavandula pedunculata*, *L. stœchas*, madroño, *lentisco*, *Daphne gneorum*, romero, *Phillyreas*, *Pistacia Terebinthus*, almendro, aulaga, acebuche y mirto.

Bosques de hayas. — Son extensos en Navarra, Asturias, Logroño, León y Santander; los hay de alguna consideración en Burgos, Palencia, Huesca, Soria, Zaragoza, Lérida, Alava, Vizcaya y Guipúzcoa. En rodales de poca importancia existe el haya en las provincias de Barcelona, Gerona, Segovia, Guadalajara, Madrid y Tarragona. Por el Norte sube á los altos Pirineos centrales (Huesca); por el E. hasta el partido de Olot (Gerona); por el S. hasta Sierra Miranda (40° 41′ L. B.) en la provincia de Tarragona; por el O. hasta la Sierra Degaña (Asturias).

Con mucha frecuencia el haya acompaña al abeto (*Abies pectinata*). Prefiere los suelos calizos y frescos no muy húmedos, pero se la encuentra sobre el basalto (Olot), granito (Montseny), margas y pizarras arcillosas (Navarra), conglomerados calizos (Jaca), areniscas y pizarras micáceas (Zaragoza), etc.

Bosques de abetos. — Sólo dos abetos existen en España, el *A. pectinata* y el *A. Pinsapo;* de este último trataremos aparte. El *A. excelsa* no se encuentra en nuestro país, y si acaso existe es en ejemplares aislados, en muy raras localidades.

El abeto es espontáneo en Navarra, Aragón y Cataluña, no sólo en el Pirineo, sino en las sierras que de la cadena principal derivan. En Navarra crece principalmente en la parte NE. de la provincia. En Aragón forma bosques extensos en los partidos de Jaca y Boltaña, bajando hasta la Sierra de Guara y el valle del Esera. En Cataluña se extiende por la mitad septentrional de la provincia de Lérida, hallándose aunque más escaso en las de Barcelona y Gerona. Ocupa, pues, el abeto en el Pirineo y sus estribaciones una faja que va de ONO. á ESE., desde el Irati al

Montseny, presentando sus mayores bosques entre 1.000m y 1.600 m. Aislado baja en Navarra hasta 700m y sube en el Pirineo de Huesca hasta 2.000m acompañando al pino negro.

Prefiere el abeto las vertientes y valles sombríos de las regiones montañosa y subalpina, y en ellas un suelo profundo y fresco. En España se le encuentra sobre granito, pizarras arcillosas, calizas, margas y conglomerados. Según consigna el Sr. Laguna, prefiere aquel árbol las exposiciones frescas al N., al E. y al NE.

Pinsapo. – Es un abeto cuyo tronco alcanza una altura de 20 á 25 metros y cuya forma general, si bien es cónica como en las otras especies del mismo género, es algo achatada ó redondeada. En estado silvestre sólo se ha encontrado hasta hoy en algún punto de Argelia y en España.

En nuestro país existe en la Sierra de Tolox ó de las Nieves y en Sierra Bermeja (sierra de Estepona) en la provincia de Málaga, y en la Sierra del Pinar (sierra de Grazalema) en la provincia de Cádiz. Todas estas localidades forman parte de la que se llama Serranía de Ronda. No se encuentra en Sierra Nevada, donde por equivocación le han citado algunos autores.

Vive en rodales, aislado ó asociado al pino negral, en una zona comprendida entre 1.000 y 1.800 metros de altitud. Los principales bosques de pinsapo se encuentran en la Sierra de la Nieve ó de las Nieves, entre 1.000 y 1.500 metros de altura.

Prefiere este árbol las cumbres y vertientes al N. ó NO. de la región subalpina y el suelo calizo; á veces se halla sobre dolomías y sobre serpentina; se desarrolla bien en cumbres que están cubiertas de nieve cuatro ó cinco meses al año. El pinsapo necesita una suma de calor bastante elevada, y de aquí el que sólo se presente en determinada latitud meridional.

Pinares. – He aquí las especies de pinos que viven en España:

Pinus pinea L. (pino piñonero ó pino doncel).
» *sylvestris* L. (pino silvestre ó pino albar).
» *montana* Dur. (pino negro).
» *Laricio* Poir. (pino salgareño ó pino negral).
» *halepensis* Mill. (pino carrasco).
» *pinaster* Sol (pino ródeno).

El *pino piñonero* forma bosques extensos ó grandes rodales en

Andalucía y Castillas; en menor escala se encuentra en Extremadura, Galicia, Valencia, Cataluña y bajo Aragón: vive también en las Baleares, más en Ibiza que en Mallorca y Menorca. En la provincia de Huelva ocupa muchos miles de hectáreas hacia Cartaya, Gibraleón y Aljaraque; en Castilla la Vieja son conocidos los pinares de Olmedo, Peñafiel y Valladolid, los de Cuellar y Coca en la provincia de Segovia y los de San Martín de Valdeiglesias.

Prefiere este pino los suelos arenosos y sueltos, profundos y algo frescos, de las llanuras ó colinas, y las laderas de montañas poco elevadas, ya sean las arenas aluviales, ya procedan de descomposición de rocas graníticas, pizarrosas ó calizas, aun cuando parece vegetar mejor sobre las primeras. Se desarrolla bien en las arenas marítimas (Huelva), no mal en los granitos más ó menos descompuestos (San Martín de Valdeiglesias) y perfectamente en los arenales silíceos diluviales (Cuellar, Coca) y en los algo calizos del terciario lacustre (Peñafiel).

Vive asociado á la encina (según antes hemos dicho), al quejigo y al alcornoque. La flora de los bosques del pino piñonero es variada, de marcado carácter mediterráneo ó meridional.

El *pino silvestre* está bastante extendido por la Península y forma bosques en la zona oriental y septentrional. Los mayores se encuentran:

En los Pirineos: partidos de Aoíz en Navarra, de Sos en Zaragoza, de Jaca y Boltaña en Huesca, y de Sort en Lérida; en menor escala se encuentra también en los de Berga y Vich (Barcelona) y en los de Ribas y Olot (Gerona); en Cataluña baja á su parte meridional, formando rodales en la Espluga y Poblet (Tarragona), siendo la especie dominante en los puertos de Horta, en la misma provincia.

En Castilla: partidos de Salas de los Infantes y de Villarcayo en Burgos; en Soria (parte alta de la cuenca del Duero); en el trozo de la Sierra de Guadarrama entre Navafría y Peguerinos, principalmente en su vertiente septentrional; en Guadalajara y Cuenca, sobre todo en la parte alta de la cuenca del Tajo correspondiente á ambas provincias.

En bosques y rodales de menor importancia se halla también en Andalucía alta; en las provincias de Lugo, León, Palencia, Ala-

va, Logroño, Avila, Teruel, Castellón y Valencia. Son notables, por formar el límite SO. de la extensísima área de esta especie, los grupos de pinos silvestres que existen en Sierra Nevada, cerca del cortijo de la Cartejuela, y en otros puntos del elevado cerro de Trevenque.

En las montañas españolas asciende hasta 2.000 metros (Sierra Nevada, Guadarrama, etc.). Prefiere las laderas frescas al NNE. y NO., y los terrenos arenosos ó de detritus; no falta en suelos calizos.

El *pino negro* vive aislado ó en rodales en gran parte de los Pirineos aragoneses y catalanes. Vive de ordinario asociado al pino silvestre y al abeto, pero asciende á veces á puntos donde los otros dos no llegan. Es árbol de montaña (llega hasta 2.400 metros), amigo de gran humedad y baja temperatura; se le encuentra en toda clase de formaciones geológicas. Ha sido indicado por Willkomm en la Serranía de Cuenca, pero es dudoso que exista tan al Mediodía.

El *pino salgareño* se encuentra desde los Pirineos á la parte NE. de la provincia de Granada, en las de Huesca, Lérida, Barcelona, Gerona, Zaragoza, Tarragona, Burgos, Soria, Avila, Segovia, Madrid, Guadalajara, Cuenca, Teruel, Castellón, Valencia, Albacete, Murcia, Jaén y Granada, extendiéndose principalmente por la mitad oriental de España, penetrando hacia el O. y en el centro de la Península hasta las montañas que separan los valles del Tietar y del Alberche, y formando sus mayores bosques en la Serranía de Cuenca y en las sierras de Cazorla y de Segura.

Los mejores rodales se hallan sobre suelo calizo (Guadalajara, Cuenca, Jaén, Granada, etc.); no obstante vive sobre granito, basalto, arenisca y pizarras arcillosas. Entre 900 y 1.500 metros vive con preferencia; se eleva no obstante á más de 1.800 en las sierras de Segura y Cazorla. Se suele asociar al pino ródeno.

El *pino carrasco* ó de Alepo es el más típicamente mediterráneo, el que resiste mejor el calor y la sequía.

Forma bosques ó rodales en Andalucía alta (Málaga, Granada, Jaén, Almería), en Murcia, Valencia, Cataluña y Aragón. Se interna en la Península, por el centro hasta las provincias de Cuenca y Guadalajara y por el NE. hasta las de Zaragoza y Huesca. Es

la única especie espontánea en Almería y en Baleares. En estas islas vive bien hasta los 1.000 metros de altitud; Willkomm cita ejemplares raquíticos en Puig Mayor (1.212 metros).

Las arenas marítimas y las colinas calizas son su estación predilecta.

Asociado á la encina forma bosques este pino en diversos puntos de la parte meridional y en alguno del interior de la Península.

En la Sierra María (Almería), en la vertiente N. hemos visto ejemplares de este pino con la encina y con una variada vegetación de la que formaban parte: el *Arctostaphylos uva-ursi*, *Cistus laurifolius*, *Erinacea pungens*, *Berberis hispanica*, *Rosa*, *Cratægus brevispina*, *Juniperus*, *Sarothamnus*, *Asphodelus*, *Thymus*, etc. En la misma sierra hay ejemplares del *Pinus Laricio*, que allí, como en la Sagra de Huéscar, llaman pino blanco.

En los extensos pinares de Zuera (Zaragoza) que se continúan hacia las estribaciones del Pirineo aragonés, se encuentra el *P. halepensis* asociado al *Laricio* y al *sylvestris*, tan abundante este último en la parte de Sos; se halla también mezclada la encina especialmente en las laderas, y el matorral, que hace casi impenetrable el bosque, le forman: *Cistus albidus*, *C. laurifolius*, *Arbutus unedo*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Buxus sempervirens*, *Coronilla glauca*, *C. minima*, *Ephedra vulgaris*, *Phyllirea angustifolia*, *Pistacia Lentiscus*, *Ligustrum vulgare*, *Juniperus phœnicea*, *Rhamnus lycioides*, *Rosa rubiginosa*, *Lonicera implexa*, *Quercus coccifera;* entre cuyas plantas viven también: *Phlomis herba-venti*, *Malva trifida*, *Althœa hirsuta*, *Helianthemum pilosum*, *H. montanum* forma *viride* β *australe Wk.*, *H. canum*, *Melica ciliata*, *Delphinium peregrinum*, *Pœonia peregrina*, *Papaver somniferum*, *Hypericum perforatum* β *angustifolium*, *Thalictrum tuberosum*, *Lavandula spica*, *Leucea conifera*, *Stœhelina dubia*, *Inula montana*, *Centaurea linifolia*, *Bupleurum rigidum*, *Veronica Assoana*, *Scorzonera humilis* β *angustifolia*, *Sideritis spinosa* α *genuina*, *Dianthus hispanicus*, *Aristolochia pistolochia.*

En estos bosques, que he tenido ocasión de estudiar detenidamente, influye de un lado la flora pirenaica y de otro la de la zona central. El suelo está formado por caliza tosca ó arenisca miocena. El calor en el estío es muy considerable y la temperatura mínima

del invierno muy baja; nieva pocas veces. Los pinares á que me refiero limitan la gran estepa aragonesa, que se extiende al pie de los cerros que cubren.

El *pino ródeno* es sin duda el más extendido en la Península; hállase en Portugal, Extremadura, Andalucía, Valencia, Murcia, Cataluña, Aragón, ambas Castillas, Galicia y provincias Vascas. En varias de estas regiones es, sin embargo, muy escaso; por ejemplo en Cataluña, Vascongadas, Logroño y Ciudad Real. Falta por completo en Huesca, Navarra, Santander, Oviedo, Palencia, Zamora, Badajoz, Huelva, Sevilla, Córdoba, Almería y Alicante.

Forma grandes bosques ó rodales de consideración en las sierras de Guadarrama y de Gredos, en la Andalucía alta (Jaén, Granada, Málaga) y en la serranía de Cuenca.

Es poco exigente en cuanto al terreno. Se le cita sobre calizas, areniscas, cuarcitas, granito, gneis y serpentinas. Desde la orilla del mar, donde se asocia á los pinos carrasco y piñonero, se eleva más que éstos á la región del pino laricio, hasta introducirse en la del pino silvestre; asociado á éste, sube en el Guadarrama hasta 1.500 metros y en sierra Bermeja (Estepona) se mezcla con el pinsapo á 1.400 metros de altitud; requiere, á pesar de esto, clima más cálido que el pino silvestre y sufre bien las altas temperaturas de la costa mediterránea.

En muchos puntos hay rodales de este pino, pero proceden del cultivo, como sucede en gran parte de Galicia.

Bosques de castaños. — Es muy difícil en la actualidad diferenciar los castañares espontáneos de los cultivados, porque el cultivo ha extendido mucho este útil árbol. En España apenas hay provincia en que no exista en rodales ó en pies aislados. Escasea en Valencia y Murcia y abunda en Galicia, Asturias, Santander, Vascongadas y Cataluña, en el NON. y NE.; en las provincias centrales de Cáceres, Avila y Salamanca, y al S. y SE. en las de Huelva y Granada. Con aspecto salvaje se halla en el Valle del Jerte, Sierra del Piornal, Sierra de Gata, etc., en la cordillera que separa Extremadura alta de Salamanca y de Avila.

Le convienen los terrenos arenosos y sueltos, pero vive bien en los calizos; vegeta con mayor lozanía en las exposiciones frescas del N. y NE. que en las del S. En las provincias del N. ascien-

de hasta mezclarse con el haya, pero de ordinario se halla más abajo y aun desciende al nivel del mar; en Sierra Nevada, por el contrario, sube á más de 1.500 metros de altitud, aun á puntos donde la nieve llega hasta mayo; en los castañares del centro, los mejores rodales se encuentran á 1.000 metros próximamente.

Abedul, aliso, tejo y otros árboles septentrionales. – Tienen todas estas especies una importancia secundaria; no llegan á formar bosques ó, si los forman, son de poca extensión; sin embargo, se encuentran con frecuencia en los bosques españoles y merecen siquiera algunas indicaciones.

El *abedul (Betula alba)* vive en toda la faja montuosa septentrional formando á veces rodales; hállase, aunque muy escaso, en el Guadarrama, en la Serranía de Cuenca y en los montes de Toledo. En España es árbol de montaña, sube en los Pirineos tanto como el abeto y como los pinos silvestre y negro; en los montes de Toledo soporta temperaturas muy elevadas.

El *aliso (Alnus glutinosa)* vive espontáneo en casi toda la Península, de los Pirineos á Tarifa y de Portugal á Cataluña. Forma á veces rodales de alguna extensión (Sierra Morena, Cataluña) y es árbol de ribera ó de soto. Se eleva bastante, buscando siempre las corrientes de agua.

El *tejo (Taxus baccata)* en ejemplares aislados se halla en todas nuestras cordilleras y en las Baleares. Forma algún rodal en Sierra Mariola, en las llamadas Teixeras de Agres, donde existen unos 100 tejos seculares además de otros muchos más jóvenes.

Los *arces* son bastante frecuentes. El *Acer pseudo-platanus* se halla en los bosques de la región montana pirenaica y cántabro-astúrica. El *A. populifolium*, en Cataluña, Aragón, Navarra y Rioja; la variedad *granatense* vive en las montañas de Andalucía alta y en Sierra Mariola (Alicante). El *A. platanoides* es escaso; sólo se encuentra en los Pirineos, á unos 1.000 metros de altitud. El *A. Monspessulanum* no alcanza la categoría de árbol, pero es muy frecuente en la mitad septentrional de la Península; aunque escaso, se halla también en Andalucía y Extremadura. El *A. campestre* es árbol de soto.

El *mostajo (Sorbus Aria)* vive en los pedregales y bosques de las regiones montana subalpina y alpina de todas nuestras cordi-

lleras. Menos frecuente que el anterior es el *S. torminalis*. El *S. aucuparia* se halla en casi todas las sierras de la mitad septentrional, y el *S. latifolia* sólo se ha encontrado silvestre en la Sierra de Gata (Cáceres) y cerca de Agallas (Salamanca). El serbal *(S. domestica)* silvestre vive en los bosques de las regiones baja y montana de Cataluña, Aragón, Asturias, Galicia y ambas Castillas; se cita en algunos puntos de Valencia, Andalucía y Baleares.

Son plantas espontáneas de los bosques españoles, aunque carecen de importancia forestal y no adquieren en la generalidad de los casos categoría de árboles, el *manzano*, el *peral*, el *almendro* y el *cerezo*.

Algunos *fresnos* pueden conceptuarse como árboles de bosque; el *Fraxinus ornus* se cita en la región montana de Valencia; el *F. excelsior* es muy frecuente entre otras especies en los valles y prados del Pirineo y montes Cantábricos; el *F. angustifolia* es árbol de soto.

Laurel, acebuche, algarrobo y otros árboles mediterráneos. – Los citados tienen una importancia grande como notas características de nuestra vegetación; son los que le dan tono mediterráneo y meridional.

El *laurel (Laurus nobilis)* espontáneo forma vistosos grupos de vegetación en las gargantas y orillas de los arroyos en las sierras de Algeciras y de Tarifa, junto con los quejigos, alcornoques y hojaranzos *(Rhododendron)*.

El *acebuche (Olea europæa)* forma pequeños rodales en Andalucía y Extremadura; se le encuentra achaparrado en otros muchos puntos de la Península, en Murcia, Valencia, Castilla la Nueva, Bajo Aragón, etc. Se han hecho desaparecer extensos acebuchales injertándolos para utilizar el fruto.

El *algarrobo (Ceratonia silicua)*, como árbol silvestre, se halla en los pedregales y grietas de los grandes peñascos en Sierra Blanca, cerca de Ojén (Málaga), y entre Gaucín y Algeciras. Cultivado es frecuentísimo en todas las provincias del E. y del SE., en el Mediodía de Portugal y en Baleares.

Forman parte de nuestra flora forestal, aun cuando son poco frecuentes como espontáneos, el almez, la higuera, el *Cercis siliquastrum* y el *Elæagnus angustifolia*.

Sotos. – Usando una palabra bastante frecuente en nuestro país, designaremos con el nombre de sotos los bosques que se encuentran en las márgenes de los ríos ó de las lagunas. Forman estos bosques una fase de vegetación típica notable, bien caracterizada, ofreciendo un conjunto bastante semejante en todas las zonas de la Península, aunque distinto en cada una según aparecen ó no determinadas especies.

Son plantas de soto los sauces, los alisos, los *Tamarix*, los tamujos, la adelfa, los chopos, álamos, olmos, etc.

En las orillas del Gállego, en Zuera, forman el soto las siguientes especies:

Arboles: *Populus alba*, *P. nigra*, *P. fastigiata*, *Salix alba*.

Arbustos y matas: *Tamarix gallica*, *Cornus sanguinea*, *Salix cinerea*, *Oxyris alba*, *Rubus cæsius*, *Rosa hispanica*, *Cratægus oxyacantha*, *Phragmitis communis*, *Phr. gigantea*, *Arundo donax*.

Plantas trepadoras: Leñosas: *Vitis vinifera*, *Lonicera caprifolium*, *Clematis vitalba*, *Rubus discolor*. Herbáceas: *Calystegia sepium*, *Convolvulus arvensis*, *Cynanchum acutum*.

Plantas herbáceas: *Fœniculum vulgare*, *Melilotus alba*, *Erythræa centaurium*, *Plantago major*, *P. minor*, *P. lanceolata*, *Polypogon monspeliensis*, *Poa annua*, *Agropyrum pungens*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense*, *T. flagiferum*, *Lotus corniculatus*, *L. hirsutus*, *Psoralea bituminosa*, *Poterium dictyocarpum* β *glaucum*, *Brunella vulgaris*, *Linum maritimum*, *L. usitatissimum*, *Nigella arvensis*, *Equisetum arvense*, *E. palustre*, *E. hiemale*, *E. ramosum*, etc., etc.

Un soto meridional rico en vegetación es el de las márgenes del río de la Miel en Algeciras. A pesar de que le visité en época poco oportuna, vi en él bastantes especies; casi todas son de los mismos géneros que en el soto antes indicado; le dan carácter, no obstante, la presencia del baladre ó adelfa *(Nerium oleander)*, tipo de la vegetación meridional, y la abundancia del *Pteris aquilina*, que indica un clima marítimo. A estas plantas acompañan: el *Tamarix africana*, *Salix alba*, *Cratægus brevispina*, *Rosa* sp?

Sotos extensos adornan las riberas del Ebro, del Duero, Tajo, Guadalquivir, etc., y también los valles profundos por donde corren arroyos ó las laderas húmedas de nuestras montañas.

MATORRALES. – Los que forman arbustos y matas en España son variadísimos. Puede decirse que es uno de los caracteres salientes de la vegetación ibérica la variedad considerable de arbustos y matas que se encuentran en los bosques y en los matorrales del monte bajo. Todas ó casi todas las especies del N. y centro de Europa, todas las de la zona mediterránea, no pocas africanas, alguna endémica, viven en nuestro país.

En detalle ir exponiendo las plantas que forman los matorrales sería un estudio extenso, muy interesante, sin duda, pero superior á lo que los límites de esta obra nos permiten.

Hállanse muchas de las especies arbóreas reducidas al tamaño de arbustos, como hay algunos de éstos que alcanzan aspecto arbóreo; por ejemplo, he visto algunas adelfas en las ramblas de las provincias de Murcia y Almería con tronco que no sería menor de 5 metros; en la provincia de Cáceres, en un barranco cerca de las Casas de Millán, recuerdo haber visto madroños convertidos en árboles bastante corpulentos; del monte de Zuera (Zaragoza) se arrancó en cierta ocasión una sabina que parecía un ciprés por el desarrollo; *Tamarix* arbóreas se encuentran en las costas de Levante, etc., etc.

Hay en España extensiones de muchas leguas cuadradas cubiertas de matorrales en los que domina una forma determinada; ocurre esto con más frecuencia en las mesetas y planicies; en cambio los matorrales de las laderas y del fondo de los barrancos tienen una flora rica en especies distintas.

Cubren grandes extensiones de terreno en la Península cuatro géneros de plantas leñosas: *brezos*, *romeros*, *jaras* y *retamas*. Reducen estos géneros muchos autores á tres tipos porque refieren el romero al tipo del brezo; alguna semejanza hay, en efecto, por lo que á la forma de la hoja se refiere, pero son plantas bien distintas, y puesto que ambas tienen importancia propia por lo que se refiere á la vegetación ibérica, bien podemos separarlas.

Para aclarar más el estudio de los matorrales españoles, podemos dividirlos en dos clases: *monotípicos*, en los cuales hay una especie dominante que imprime aspecto á la vegetación en grandes extensiones; *politípicos*, aquellos que tienen un aspecto indefinido porque no se encuentra una especie que domine, ó si domina

alguna lo es en extensiones de muy poca consideración. Al grupo de los monotípicos pueden referirse los que siguen: *brezales*, *romerales*, *jarales*, *retamares* y *aliagares* y los formados por el *palmito*. En los brezales y romerales predominan, como el nombre indica, las *Erica* ó los *Rosmarinus;* en los retamares las especies pueden pertenecer á cualquiera de los géneros de leguminosas que tienen aspecto de retamas *(Sarothamnus*, *Retama*, *Genistas inermes*, *Cytisus*, *Anthyllis);* los aliagares se forman también con especies de géneros distintos *(Ulex*, *Genistas espinosas*, *Calycotome);* el palmito suele dominar á veces tan en absoluto que no tolera la compañía de otros arbustos; los aliagares, por diferentes conceptos, pueden incluirse entre la vegetación esteparia, sobre todo cuando las matas son raquíticas, como sucede en muchas llanuras y cerros pedregosos.

Son también muy característicos los matorrales politípicos; en éstos, sobre todo en los del Mediodía de España y en los de las costas mediterráneas, es grande la riqueza de especies. Para que se forme idea de esta riqueza transcribiremos después algunas notas de propias observaciones en puntos distintos de la Península.

Siempre resalta el hecho de que en España dominan como plantas de monte bajo los brezos, el romero, las jaras y las retamas, y todas ellas merecen que les dediquemos párrafos aparte. Cada una tiene su área de dominio bastante bien definida.

Los romerales más extensos se encuentran hacia el E. de la zona central de la Península y en el litoral mediterráneo. Los brezos son más propios de la zona cantábrica y de la parte superior de la subzona del Duero; aunque algunas especies dominan en los montes del Centro y del S., siempre buscan las vertientes N. y el fondo de los valles. Las jaras, especialmente el *C. ladaniferus*, forman extensísimos matorrales en los Montes de Toledo y en la Sierra Morena.

El dominio de los brezos es efecto indudable de la influencia oceánica. El romero y las jaras son marcadamente mediterráneas; el primero domina en las llanuras más septentrionales, las jaras en las planicies del Mediodía; en los romerales no se encuentra el *Cistus ladaniferus;* en cambio el romero, que es menos exigente que la jara, vive en todas partes.

He aquí algunos ejemplares de matorrales politípicos.

En los montes de Zuera (Zaragoza) viven asociadas en los barrancos las plantas que al describir los bosques de pinos hemos citado; cuando el bosque desaparece, forman matorral los arbustos que allí se citan. En las llanuras dominan los romerales, pero en muchos puntos el matorral aparece formado por: *Cistus Clusii*, *Quercus coccifera*, *Buxus sempervirens*, *Ephedra vulgaris*, *Phyllirea angustifolia*, *Pistacia Lentiscus*, *Retama sphærocarpa*, *Juniperus communis*, *J. phœnicea*, *J. oxycedrus* y *Rhamnus Lycioides*.

En los montes de Toledo la jara cubre extenso territorio, pero en no pocos puntos se halla el matorral constituído por las especies siguientes: *Cistus ladaniferus*, *C. albidus*, *C. salviæfolius*, *C. Monspeliensis*, *C. laurifolius*, *C. crispus*, *C. populifolius*, *Quercus coccifera*, *Sarothamnus scoparius*, *Phyllirea angustifolia*, *Pistacia Lentiscus*, *Oxyris alba*, *Lavandula pedunculata*, y menos frecuentes *Cytisus albus*, *Rosmarinus* y *Retama sphærocarpa*. Al pie de estas plantas crecen matitas formadas por *Helianthemum glaucum*, *H. ægyptiacum*, *H. intermedium*, *Halimium umbellatum* y *Polygala microphylla*.

Cerca de las Casas de Millán, en Extremadura, se asocian á los *Cistus*, además de la *Phyllirea* y el *Quercus* antes citados, *Erica australis*, *E. umbellata*, *Cytisus argenteus*, lentisco, *Oxyris alba*, *Arbutus unedo*. Se ve en esta vegetación á la vez que el influjo oceánico el mediterráneo, como si aquella zona extremeña fuese transitoria entre la parte occidental, la central y la meridional de la Península.

Más caracter politípico tiene el siguiente matorral que anoté en una dehesa cerca de Almadenejos, y que ya he citado al aludir á los bosques: *Cistus ladaniferus*, *salviæfolius*, *populifolius* y *Monspeliensis*, *madroño*, *quejigo*, *Erica umbellata*, *E. australis*, *E. arborea*, *peral silvestre*, *romero*, *Sarothamnus vulgaris*, *Theucrium fruticans*, *acebuche*, *mirto*, *Phyllirea*, *una genista* espinosa, *Viburnum Tinus*, *Pistacia Terebinthus*, *lentisco*, una *Rosa*, *Lavandula stœchas*.

De la Sierra Palacio, en Bélmez, tengo anotados los siguientes datos: su constitución geológica es de caliza carbonífera, con algunos filones de fosforita; la vegetación es exuberante, en especial

en la umbría. Se observan los arbustos y matas que siguen: *acebuche*, *Jazminum fruticans*, *Colutea arborescens*, *Pistacia Terebinthus*, *lentisco*, *almendro silvestre*, *chaparros*, *Lonicera*, *Cistus albidus*, *Althæa cannabina*, *Retama sphærocarpa*, *Coronilla juncifolia*, *Cratægus*, una *Rosa*, una *genista espinosa*, un tomillo, etc.

En la vertiente SO. de la Sierra de Córdoba viven asociados: *acebuche*, *Cistus ladaniferus*, *albidus*, *crispus* y *salviæfolius*, el *mirto*, *Retama sphærocarpa*, *Sarothamnus bœticus*, *Pistacia Terebinthus*, *lentisco*, *Daphne*, *Lavandula pedunculata*, etc.

En los montes bajos de las provincias de Levante, en especial hacia Lorca y Aguilas (Murcia), los matorrales son muy espesos; la vegetación tiende á la esteparia. Se ven juntos: la *albaida (Anthyllis cytisoides)*, el *lentisco*, el *Cistus salviæfolius*, un *Celastrus*, *Artemisia*, *romero*, *Daphne*, *acebuche*, *Ephedra fragilis*, *Lavandula stœchas* y *L. multifida*, *Juniperus* y *Chamærops*.

Los matorrales de palmitos son frecuentes en la parte más meridional de la Península; en los cerros áridos de Murcia y Almería y en los del Estrecho de Gibraltar hay grandes extensiones en que domina esta especie, la única palma espontánea en la Península.

Son algunos más de los citados los arbustos que se encuentran en los montes bajos de España; antes de terminar esta breve relación citaremos algunos muy notables que no deben pasarse por alto.

El *Solanum Sodomœum* forma setos tupidos en los alrededores de Cádiz y en algunos otros puntos del Estrecho de Gibraltar.

La *Withamia frutescens* (Orobal) abunda en toda la costa de Levante; la hemos visto dominante, formando pequeños matorrales, en la isla mayor de las de Mar Menor.

La *Periploca lævigata*, asclepiadácea muy notable, es rara en la costa de Murcia y Almería; la hemos encontrado en la isla del Fraile (Aguilas) formando la base de la vegetacion leñosa, asociada á la *Withamia frutescens*, *lentisco* y algunas salsoláceas.

No tenemos necesidad de agregar aquí datos nuevos acerca de los matorrales que pueblan las márgenes de los ríos, las ramblas y los lugares húmedos: los forman los arbustos y matas que hemos citado como característicos de los sotos.

Las plantas trepadoras que hacen más tupidos los bosques, más intrincados los matorrales, pertenecen en España á los géneros *Lonicera*, *Rubus*, *Rosa*, *Clematis*, *Hedera*, *Aristolochia* (la *bœtica*), *Vinca* y *Vitis*.

Brezales. – Son frecuentes, como hemos dicho, en la zona cantábrica; las *Erica* del Centro y del Mediodía viven en las umbrías cuando forman rodales y éstos son escasos. Parecen dominar en nuestra Península con el influjo del Atlántico que las extiende con sus corrientes hasta la parte más septentrional de Europa desde la punta más meridional del Africa.

Las ericeas españolas son:

Erica ciliaris L.
» *tetralix* L.
» *Mackayi* Hook.
» *scoparia* L.
» *arborea* L.
» *lusitanica* Rudolph.
» *cinerea* L.
» *australis* L.
» *aragonensis* Willk.
» *stricta* Don.
» *mediterranea* L.
» *vagans* L.
» *multiflora* L.
» *umbellata* L.
Calluna vulgaris Salisb.

La generalidad de las ericeas de Europa se encuentra en la Península. Grisebach cree que nuestro país es la patria de casi todas las especies europeas del género *Erica* y dice que la prueba está «no sólo en que muchas especies endémicas habitan la Península Ibérica, sino en que la hoja acicular de la forma de brezo es en general aquí más frecuente.» «Yo cuento, dice, en el dominio mediterráneo treinta y cinco arbustos en los que tiene este caso lugar, y de ellos veintitrés especies habitan exclusivamente el Occidente, algunos tan sólo en España, mientras que sólo diez especies se encuentran en la totalidad del dominio y sólo cuatro en los meridianos orientales.»

El Sr. Laguna, á propósito de la importancia forestal de los brezos, afirma que, aun cuando son verdaderas plantas de monte,

su importancia forestal en España no es mucha; su presencia en los montes y el desarrollo que en extensión adquieren, más que signo de fertilidad suele serlo de empobrecimiento del suelo, ofreciendo á veces, sobre todo la *Erica vulgaris*, como planta social é invasora, notables dificultades á los trabajos de repoblación.

Los brezos en general prefieren los terrenos silíceos ó arcillosos á los calizos. Obsérvase que las especies en España disminuyen de tamaño hacia el N.; las mas elevadas se encuentran al S. ó en el litoral mediterráneo.

Como matorral de brezos notable en el dominio mediterráneo recuerdo el que cubre las laderas umbrías del Fondak, en el N. de Marruecos, hacia el valle de Ued-Ras. La *Erica arborea* alcanza tal talla que nos cubría en algunos puntos yendo á caballo; falta en las laderas meridionales, y en la septentrional se halla asociada, aunque predominante, al *Quercus coccifera*, *Teucrium fruticans*, lentisco, *Phyllirea*, adelfa, *Cistus salviæfolius*, *C. albidus*, *Cratægus brevispina*, *Callitris quadrivalvis*, y entre las especies mas modestas se cuentan *Thymus Mumbianus*, *Viola arborescens*, *Polygala Webbiana*, y otras igualmente notables.

Ya hemos visto anteriormente con qué arbustos se asocian los brezos en las zonas de nuestra Península en que son frecuentes.

Romerales. – El romero es una mata que aislada se encuentra por todas partes, pero dominante en grandes extensiones sólo hacia el Centro y el E. de la Península.

Los romerales más extensos que hemos visto ha sido en los montes bajos de Aragón. En éstos falta el *Cistus ladaniferus* por completo y las *Erica* quedan reducidas al Moncayo, á algunos puntos del Pirineo y á las montañas fronterizas de Cataluña.

En los montes bajos de Zuera, los romerales constituyen una gran riqueza; cubren el suelo en planicies y laderas que estuvieron antes cubiertas por pinares. Hemos observado allí que el romero forma matorral muy fuerte, adquiriendo gran altura, en el suelo de los pinares destruídos por los incendios; tres ó cuatro años después de incendiado el monte alto y destruida toda vegetación, aparece el terreno cubierto de denso romeral; sin duda esta planta necesita terreno rico.

En los romerales hemos encontrado las plantas siguientes, aparte

del coscojo, lentisco, boj, enebros, sabina y romerina, que suelen contribuir á formar el matorral: *Centaurea linifolia*, *Convonvulus lineatus*, *Coronilla minima* β. *australis*, *Delphinium junceum*, *Dianthus hispanicus*, *Helianthemum marifolium*, *H. pilosum*, *H. lavandulæfolium*, *H. montanum*, *Hypericum perforatum*, *Inula montana*, *Leucea conifera*, *Lavandula spica*, *Linum strictum* β *cymosum*, *Melica ciliata*, *Malva trifida*, *Melissa officinalis*, *Phlomis herba-venti*, *Phl. lychnitis*, *Plantago psyllium*, *Pœonia peregrina*, *Ruta montana*, *Rubia peregrina*, *Stœhelina dubia*, *Salvia hispanorum*, *Sedum altissimum*, *Teucrium aragonense*.

Según Asso consigna, es más frecuente el romero en la parte más cálida de Aragón.

Jarales. – No hay en España ninguna planta que domine en mayores extensiones que las jaras. En los montes de Toledo y en la Sierra Nevada muchas leguas cuadradas se hallan cubiertas por el *Cistus ladaniferus* solo ó acompañado de otras especies del mismo género. No hay matorral comparable á los jarales, sobre todo en primavera, cuando se cubren las matas de grandes flores blancas ó rojas y las hojas y tallos aromatizan el aire.

Este dominio de los jarales ha llamado siempre la atención. Ya en 1576 el botánico Clusius describe las muchas leguas que atravesó, siempre entre jarales, por los montes de Toledo y Sierra Morena.

A Grisebach pertenecen los párrafos siguientes: «En España la vegetación de *Cistus* se halla particularmente favorecida. El dominio de habitación de cada una de las especies de este género no está bien determinado por la estructura de las hojas; todas las conformaciones posibles se encuentran en España.

«En España, las especies indígenas son tres veces más numerosas que el total de las especies que habitan las otras partes del dominio mediterráneo. No sólo por esto constituyen los *Cistus* un carácter saliente de la flora española, sino porque se encuentran reunidos en grandes masas sociales muy compactas, de modo que en muchos puntos determinan la fisonomía local de la planicie.»

Convienen especialmente á los *Cistus* los sitios descubiertos y soleados; vegetan bien en los suelos áridos y pobres, sobre las pizarras, areniscas y cuarcitas silúricas.

La destrucción de los jarales lleva buen paso; desde que se abrió al público la línea férrea de Madrid á Ciudad Real, que atraviesa los montes de Toledo, es incalculable la inmensa cantidad de jaras que se habrán quemado en los hornos de la capital de España.

A las cistáceas pertenecen también los géneros *Fumana*, *Helianthemum*, *Tuberaria* y *Halimium*, que pertenecen á la flora española; sobre todo el segundo es abundante en especies, pero éstas no tienen importancia forestal porque son matitas pequeñas y algunas veces herbáceas.

Retamares. – Con el nombre genérico de retamas se distinguen especies de varios géneros de leguminosas que tienen ramas delgadas, largas y verdes, con hojas pequeñas y escasas, y se adornan en primavera por abundantes flores amarillas de ordinario, blancas en algún caso. El tipo de las retamas es el *Spartium junceum*, que en Andalucía llaman *gayumba* y en el resto de España *retama de flor* ó *ginestra*.

El *Spartium junceum* abunda en Andalucía; es la especie característica de la zona meridional, y á favor de la suave temperatura mediterránea se prolonga por todo el litoral de ésta hasta casi la frontera francesa.

En el centro de España domina la *Retama sphærocarpa*, que forma á veces matorrales extensos; ejemplo de ellos tenemos en Aragón y en Castilla la Nueva, en cuyas regiones se emplea como combustible para los hornos en cantidades enormes. Esta especie se halla también en Andalucía, abundante en muchos puntos.

En la zona española de Levante abunda una especie, el *Anthyllis cytisoides* (albaida), muy característica, que llega á formar matorrales como los que hemos visto en las laderas de algunos cerros cerca de Aguilas y Lorca. Aun cuando se separa algo de la forma de la retama por sus ramas tomentosas y sus hojas más abundantes, realmente es la especie de este tipo que caracteriza mejor la vegetación semi-esteparia de los montes bajos de Levante.

La zona más cálida de la Península, que comprende la costa gaditana y malagueña y algunos puntos de Portugal, tiene también su retama propia, la *Retama monosperma*, de la que hemos visto ejemplares muy abundantes en los arenales inmediatos á Cádiz.

Todas las plantas indicadas y muchas de forma análoga prefie-

ren los terrenos arenosos, y en efecto, se les ve en las llanuras de esa índole, en el fondo de los valles, en las márgenes de los ríos, etc.

Esta forma de arbustos puede subdividirse en dos tipos distintos: forman el uno los vegetales afilos, cuyas ramas largas y verdes hacen el papel de hojas, siendo éstas pequeñas y de escasa duración; el otro tipo le formarían las matas de leguminosas genisteas cuyas ramas se asemejan á las de retama por ser yunciformes, pero que tienen hojas de mayor tamaño y duración. A este tipo pertenecen los *Sarothamnus* y las *Genista* inermes.

Es hermoso y muy característico de nuestro país el espectáculo de las laderas de un fondo verde obscuro, casi por completo oculto bajo un manto amarillo, cuando los calores primaverales hacen brotar las flores al extremo de las ramas de retama. *Sarothamnus* y *Genista* las hay características de todas las zonas españolas, pero, en realidad, los retamares son propios de las zonas meridional y oriental y de aquellos puntos de las otras zonas en que no es muy baja la temperatura media del año.

Al tipo de los arbustos y matas afilos é inermes pertenecen, con las retamas propiamente dichas (*Spartium* y *Retama*), otras especies de leguminosas (*Coronilla juncea*, *Genista equisetiformis*, etc.) y además las gnetáceas (*Ephedra*). Estas últimas, aunque afilas, tienen condiciones diametralmente opuestas á las de la retama; sus ramitas articuladas son rígidas, frágiles á veces; asemejan en esto á las equisetáceas y resisten perfectamente los fríos más rigurosos. Las *Ephedra* las hemos visto á considerable altura en la Sierra María en el fondo de los barrancos, á mediana altitud en las estribaciones del Pirineo aragonés, entre la vegetación costera de la provincia de Murcia, pero no acompañando á las retamas.

En resumen, los retamares son una de las notas características de la vegetación ibérica, y componen este tipo vegetal especies españolas muy numerosas.

Estepas. – Ocupan en España una extensión enorme, más de la cuarta parte de la superficie del suelo; pueden por esto considerarse como uno de los caracteres salientes de la vegetación peninsular.

Ya hemos fijado con bastantes detalles en la parte general de estos apuntes de Geografía Botánica las causas á que se debe la for-

mación esteparia, causas que se acentúan en algunos puntos ocasionando extensos desiertos.

En nuestro país el suelo de las estepas es terciario, en las más típicas mioceno lacustre; se halla por tanto formado de arcillas ó margas, calizas toscas, conglomerados, areniscas ó yeso; en muchos puntos aparece la sal en abundancia.

El clima seco; gran diferencia entre las temperaturas extremas del año y aun entre las de un día; los cambios de temperatura bruscos; lluvias poco frecuentes y de tempestad.

Hay estepas que se hallan situadas en grandes mesetas, como la castellana; otras en cuencas no muy elevadas sobre el nivel del mar; las hay también costeras, como la de Levante.

Las estepas más características son las de suelo salino ó yesoso; las más tristes, por ser extensas y casi desprovistas de vegetación, son las de suelo arcilloso; estas últimas merecen la categoría de desiertos, y así se califican, por ejemplo, en Aragón el desierto de Violada y el de Calanda.

Otras estepas tocan ya los linderos de la vegetación matorral. Son las que están cubiertas de pequeñas matitas (tomillos, cantuesos, etc.), que reciben el nombre genérico de *tomillares*, ó las que se cubren de matitas espinosas (*Genistas*, *Ulex*, *Erinacea*, etc.).

Los tomillares más ricos en especies son los de las provincias de Murcia y Almería; creo firmemente que allí no impone tanto el suelo la vegetación pobre como la falta de humedad, y que la sequedad se produjo con la desaparición de los montes (bosques y matorrales). En efecto, cerca de Cartagena, en la cordillera litoral desde este punto á Mazarrón, hay laderas con vegetación tomillar que en tiempos no muy remotos estuvieron cubiertas de bosque; en Aragón ocurre lo mismo en bastantes localidades de la estepa. Los tomillares cubren las laderas de las lomas calizas ó pedregosas, pocas veces el terreno llano.

Es el tomillar formación muy típica y notable de nuestro país. En la *Flora forestal española* dedica el Sr. Laguna el párrafo siguiente á los tomillos:

«Su importancia forestal es, sin duda, mayor que la de algunas matas grandes y aun que la de algunos arbustos y arbolillos, por contribuir, ya solos, ya mezclados con otras labiadas (*Sideritis*, *La-*

vandula, *Teucrium*, etc.) ó con plantas de otras familias (*Artemisia*, *Santolina*, *Helianthemum*, *Frankenia*, etc.), á la formación de los llamados tomillares, esto es, matorrales de poca altura y de poca espesura compuestos de matillas achaparradas por lo común y de tintas casi siempre grises ó parduscas; suelen caracterizar algunos trozos de las estepas, especialmente en la estepa castellana y en la aragonesa, y proporcionan el único combustible aprovechable en algunas comarcas; los *tomillares* constituyen una formación vegetal tan bien caracterizada, que ya el nombre ha pasado á ser usual hasta en la lengua alemana; Kerner lo usa en su «Pflanzenleben der Donaulaender» y Grisebach en su clásica «Geografía Botánica;» cerca de Madrid se encuentran tomillares típicos en los cerros de la parte que media entre Valdemoro y Aranjuez y en los próximos al Jarama, yendo de Madrid á Arganda.»

Algunas superficies esteparias se hallan cubiertas por matitas espinosas de las que vulgarmente se llaman *aliagas* ó *aulagas*, en especial por la *Genista scorpius;* son generalmente los cerros ó lomas calizas y pedregosas que en Aragón reciben el nombre de *aliagares*.

Respecto á las leguminosas afilas ó poco menos, que están cubiertas de espinas y caracterizan los suelos pobres, conviene hacer una aclaración. En realidad las aulagas forman, cuando dominan, vegetación esteparia, y en las estepas imprimen carácter á no pocos cerros, pero también se encuentran dominando en zonas que no son esteparias, siempre en suelos pobres y de ordinario pedregosos. Así, por ejemplo, el *Ulex europœus* forma extensos matorrales en las provincias del NO. (Galicia, Asturias, Santander y León).

Los *Ulex* se hallan preferentemente en las costas oceánicas de la Península; mientras que de Gerona á Málaga apenas se hallan 4 ó 5 especies, de Cádiz á la Coruña pasan de 20.

En las regiones montana, subalpina y aun alpina de Andalucía, Murcia, Valencia y parte meridional de Cataluña, cuando el suelo es pedregoso y calizo, la vegetación aparece como esteparia y domina en ella el *piorno (Erinacea pungens)*, matita leguminosa á la que cuadra muy bien el nombre genérico.

La *Genista scorpius*, que domina en las estepas pedregosas occidentales y aun del Mediodía, es muy escasa en las provincias

del NO. y aun dudosa su existencia en algunas. Las genistas espinosas son más propias del litoral mediterráneo y de la parte meridional de la Península. Estos arbustos espinosos se hallan con alguna frecuencia formando parte de los matorrales politípicos de las regiones indicadas.

Los *espartales* forman otra de las fases de la estepa; en Levante son frecuentes en las llanuras y aun en las colinas esteparias; en el Centro y en el N. cubre el esparto de tupida vegetación graminácea extensas porciones de los llanos arcillosos. Hacia la parte meridional de España y aun en el centro, el esparto dominante es la *Macrochloa tenacissima;* en la estepa aragonesa domina el *Lygeum spartum.* A la primera de las dos especies mencionadas se le llama *atocha;* los *atochares* difieren algo de los espartales, son más frondosos, hasta tal extremo que Willkomm no los incluye entre las formaciones esteparias, criterio que no aceptamos nosotros. Grandes atochares han desaparecido en nuestro país por los cultivos donde ha sido posible obtener agua y por la explotación del esparto.

Nada más típico ni más triste que los suelos en que domina el yeso; en gran cantidad, este mineral esteriliza como ningún otro. En las estepas españolas no escasean los *yesares* y todos ellos tienen la misma vegetación y casi la misma flora; en todos, la planta dominante, la característica, es el *Helianthemum squamatum;* la hemos recogido en los yesares de Aragón, en los de Cataluña, en los de Castilla y en los del Mediodía. Acompañan al *Helianthemum squamatum* lo mismo en Cardona (Cataluña) que en Zuera (Aragón), que en Aranjuez (Castilla la Nueva), que en Lorca (Murcia), el *Ononix tridentata*, el *Peganum harmala*, el *Plantago albicans*, etc.

Con bastante frecuencia el suelo de las estepas aparece cubierto de eflorescencias salinas, y si con las lluvias se forman lagunas, éstas son saladas y ofrecen los mismos caracteres que los xotts del desierto africano. Es muy característica la vegetación de las salinas para que tengamos necesidad de hacerla resaltar: las salsoláceas de tallos crasos y articulados imprimen un aspecto tan curioso como típico.

Es en verdad rica la flora esteparia española en plantas halófitas,

y entre éstas no pocas especies son propias de nuestro suelo. Willkomm calcula en 165 las especies halófitas de nuestro país; son dicotiledóneas 140 de ellas, 19 monocotiledóneas y 6 acotiledóneas; figuran en esta estadística 9 arbustos y 42 matas; pertenecen á 40 familias y tienen representación mayor las salsoláceas (27 especies), las compuestas (21), las gramináceas (14), las crucíferas (13), las plumbagíneas (12) y las leguminosas (8). El número de especies endémicas se aproxima á la mitad del total.

Las principales estepas de España son cuatro: la *aragonesa*, que comprende parte de la Rioja y de Cataluña; la *castellana*, que puede conceptuarse dividida en dos partes, una más septentrional y otra meridional; la *andaluza*, también dividida en dos partes, la meseta granadina y la cuenca del Guadalquivir, y la *de Levante*, que comprende una estrecha faja litoral y luego la llanura murciana. Hay además zonas más pequeñas en que reaparece la formación esteparia y porciones de territorios diversos en que la pobreza del suelo imprime raquitismo á la vegetación haciéndola semejante á la de las estepas.

Para terminar el estudio de éstas, á continuación transcribo la descripción que de la estepa aragonesa hice en un trabajo hace años publicado.

Estepa aragonesa. – Tiene una elevación media de 200 metros sobre el nivel del mar y se encuentra surcada por numerosos ríos, afluyentes en su mayoría del Ebro, el cual la divide en dos partes. Rodeada por completo de elevadas cumbres, la sequedad del aire es manifiesta en todas las épocas del año, porque las corrientes aéreas del N. pierden al atravesar los Pirineos su vapor de agua, y aunque las del S. proporcionen algunas lluvias, la naturaleza del suelo impide que las plantas se aprovechen de ellas en la mayoría de los casos. Los inviernos, por regla general, son fríos, y en las noches de calma, cuando la luna alumbra con claridad pasmosa la llanura, tórnase el suelo blanco y los árboles se desgarran con el peso de la escarcha; la excesiva evaporación de agua que los ríos y numerosos canales de riego originan produce densas nieblas que ocultan á veces por muchos días el sol. El estío es, por el contrario, excesivamente caluroso; el viento del S., que los naturales llaman *bochorno*, eleva considerablemente la temperatura y aca-

rrea tempestades numerosas, aunque desprovistas de lluvia en la mayoría de los casos.

Si el clima, como acabo de indicar, es apropiado para la vegetación esteparia, no lo es menos el suelo; arcilloso en muchos puntos, cubierto de eflorescencias salinas en otros, presentando en unas ocasiones pelados cerros yesosos y en otras estériles colinas pedregosas, ofrece á la vista triste espectáculo.

Domina en todas direcciones el mioceno lacustre, presentando conglomerados de cantos silíceo-calizos unidos por cemento arcilloso-calizo en pequeñas colinas, conocidas en el país con el nombre genérico de *sardas;* margas descompuestas sobre base de yeso, calizas arcillosas de color ceniciento en grandes moles á veces, aluviones modernos formados por los ríos, con arenales poco extensos, arcillas, areniscas, y por último, cerros yesosos.

Constitución geológica análoga tienen las mesetas de ambas Castillas, extendiéndose por toda la cuenca del Ebro, adquiriendo gran desarrollo en las provincias Vascongadas, Navarra y Logroño, invadiendo en Aragón parte de las tres provincias y pasando á Cataluña. De aquí que la estepa sea formación frecuente en la zona central de la provincia, porque también son frecuentes en esta zona las condiciones climatológicas que más adelante he anotado.

Influyen en la vegetación esteparia considerablemente la naturaleza del suelo, la constitución del subsuelo y las pequeñas colinas del terreno. La estepa arcillosa tiene distinto aspecto que la salina y ésta muy diferente que la pedregosa; en esta última un subsuelo árido hace predominar las especies espinosas; un subsuelo fértil hace predominar los *Thymus* y *Artemisia;* basta una pequeña elevación del terreno para que aparezcan algunas especies de *Helianthemum.*

En función de estos elementos puede hacerse racional división de las estepas, y en función de los mismos podría fácilmente representarse cada división por una fórmula matemática; pero se hacen necesarios para esto datos estadísticos sobre variaciones climatológicas, que desgraciadamente faltan en nuestra patria.

Los cerros yesosos, tan extensos en Aragón, Castilla la Nueva y Cataluña, presentan triste aspecto con su esquelética figura; blancos completamente en muchos puntos, cubiertos de raquítica

vegetación donde aparecen las margas descompuestas que alternan con los bancos de yeso, están caracterizados por la *Gypsophila struthium*, sustituida en Aragón por la *G. hispanica*, *Lepidium subulatum*, *Helianthemum squamatum*, *Frankenia Reuteri* y *thymifolia*, *Ononis tridentata*, *Peganum harmala*, y una forma especial de *Linum suffruticosum*. Alternando con las especies características, se encuentran algunas otras que han emigrado de diferentes formaciones, pero siempre con un sello particular que adquieren al acomodarse á las nuevas condiciones externas, el tener recubierta la epidermis de diferentes substancias que disminuyen la cuotidiana exhalación acuosa, resistiendo así la natural sequedad que caracteriza las estepas.

Sobre el suelo yesoso son muy frecuentes eflorescencias salinas ó manchas arcillosas que hacen aparecer las plantas propias de estos suelos, y en algunos valles, entre los cerros, que conservan más tiempo la humedad, se desarrollan *Trifolium*, *Sonchus*, *Plantago*, etc.

Son notables en la zona central los cerros yesosos de Aranjuez en Castilla la Nueva, los de Zuera en Aragón, y los de Cardona en Cataluña.

Los de Aranjuez, comprendidos á los lados de la carretera de Ocaña, tienen grande extensión, prolongándose en pequeños montículos aislados hasta los alrededores de Madrid; las especies dominantes son: *Thymus*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Frankenia thymifolia*, quedando en segundo término la *Gypsophila struthium* y apareciendo formas tan curiosas como la *Reseda fruticosa* y la *Lavatera rotundata*.

Menos conocidos los de Zuera (Zaragoza), son, no obstante, de mayor elevación y más extensos; están constituídos por sulfato cálcico compacto ó cristalizado en grandes masas, presentando abundantes eflorescencias de epsomita, aunque no tan considerables como en Calatayud. Domina la *Gypsophila hispanica*, hermosa mata de un metro de elevación, tan abundante que la emplean los naturales como combustible; frecuentes son también el *Linum suffruticosum*, *Thymus vulgaris*, *Ononix tridentata*, *Helianthemum lavandulæfolium* y *H. squamatum*. En agosto recogí las especies siguientes, además de las mencionadas: *Lepidium subulatum*, *Fran-*

kenia Reuteri, *Peganum harmala*, *Plantago albicans*, *Coris monspeliensis*, *Artemisia herba-alba*, *Eryngium campestre*, *Genista scorpius*, *Helichryson stœchas*, *Salsola vermiculata*, *Thymus hirtus*, *Orobanche cruenta*, *Cuscuta epithymum*, *Microlonchus Clusii*, *Andryala ragusina*.

Los cerros y llanuras pedregosas que presentan vegetación de estepa reciben en Aragón el nombre de *sardas* y están completamente constituídas por conglomerados del mioceno lacustre; el cemento de éstos, descompuesto, forma excelente tierra para el cultivo de la vid, el cual ha tomado considerable incremento. Están perfectamente caracterizadas las sardas por la completa desaparición de *Salsolas*, y en ellas he recogido durante el verano *Genista scorpius*, *Dianthus hispanicus*, *Artemisia herba-alba*, *Thymus vulgaris*, *Plantago albicans*, α *longifolia* y ν *angustifolia*, *Eryngium campestre*, *Bupleurum fruticescens*, *Helianthemum pilosum* y *marifolium*, *Fumana Spachii* y *Fumana hispidula* Losc. Pard., *Reseda lutea*, *Asparagus acutifolius*, *Asphodelus cerasiferus* (seco), *Narcissus dubius?* (seco), *Ononis columnæ*, *Trifolium resupinatum*, *Leucea conifera*, *Andryala ragusina*, *Herniaria fructicosa*, *Alyssum calycinum* (seco), *Satureja montana*, *Diplotaxis erucastrum*, *Echium italicum*, *Melica Magnolii*, *Senecio artemisiœfolius*, *Salvia officinalis*, *Santolina chamœcyparissus*, β *virens*, *Teucrium capitatum* y *Sideritis hirsuta*.

Aparecen también, aunque de reducido tamaño, *Rosmarinus*, *Retama sphœrocarpa*, *Juniperus phœnicea* y algunas otras especies propias de los poblados montes bajos de donde indudablemente proceden.

Las estepas de suelo arcilloso ó formado de margas arcillosas son, sin duda ninguna, las de más triste aspecto; están caracterizadas por la presencia de *Salsola*, y es propia de ellas la *Artemisia herba-alba*. En el verano, cuando han desaparecido algunas especies herbáceas que en ellas viven, únicamente se perciben sobre el fondo blanco ó amarillento del suelo algunas manchas constituídas por la *Artemisia*, *Thymus vulgaris*, *Salsola vermiculata*, *Eryngium*, *Stipa*, *Heliotropium europœum* y alguna *Statice*.

Las estepas arcillosas varían en algunos puntos, y esto es debido indudablemente á la naturaleza del subsuelo. A las manchas

de *Artemisia* suceden frecuentemente espartales de *Lygeum* en Aragón, y en los alrededores de Madrid, á pesar de la influencia ejercida por la población, la estepa arcillosa ha debido estar recubierta de esparto *(Machrocloa)*, presentando correlación de formas con la de Aragón. Entre los naturales de este país es creencia general, comprobada por los hechos, que los terrenos en que abunda la *Artemisia* son ricos para el cultivo, y en cambio son estériles los invadidos por el esparto *(Lygeum)*.

La estepa arcillosa es muy extensa en Castilla la Nueva, aunque cultivada en su mayor parte; en Aragón el desierto de Violada, comprendido entre el Ebro y los Pirineos, participa de los caracteres de las estepas pedregosas y de las arcillosas. Cultivado á favor de numerosas acequias de riego en los términos de Zaragoza, Villamayor, Villanueva y Zuera, en este último punto comienza su verdadero dominio; caminando hacia el N. domina en un principio la arcilla en el llamado *Llano del Tejar*, apareciendo después manchas de la misma substancia en determinados puntos; limitando la cuenca del río Gállego cerros de yeso por un lado, pequeñas elevaciones pedregosas por el otro, y constituyendo esta cuenca llanuras estériles en su mayor parte, pronto comienzan á predominar las sardas hasta el término municipal de Almudévar. Esta villa, construída en la base de una pequeña colina sobre la que se implanta feudal fortaleza, es uno de los mejores puntos de vista del extenso desierto que en todas direcciones rodea, perdiéndose en las primeras estribaciones del Pirineo, y que es el designado en el país con el nombre de *Llano de Violada*. De suelo arcilloso ó margoso, en la mayor parte falto de agua para el riego, presenta desconsolador panorama; los campos sembrados llevan el sello del terreno, apareciendo en sus márgenes *Xanthium spinosum*, *Heliotropium europæum*, *Asteriscus spinosus*, *Artemisia herba-alba*, *Marrubium alysson* y en algunos puntos *Statice dichotoma*.

Sobre la arcilla ó sobre el yeso aparecen con frecuencia eflorescencias salinas, y el terreno adquiere vegetación característica con las *Salicornias* y *Salsolas*. En Aranjuez, en las márgenes de Ontigola, crecen la *Arenaria marina*, *Statice echioides*, *Salicornia herbacea*, *Suæda maritima*, *Hordeum maritimum*, etc. Las salinas aragonesas tienen dos especies endémicas: la *Ruppia aragonensis*

Lost. et Pard., y el *Microcnemum coralloides* de los mismos autores. En la salina de Zuera, las eflorescencias son abundantísimas hasta ser beneficiadas; aparecen durante el verano sobre los arenales de las márgenes del río Gállego; algunos *Juncus*, *Tamarix* y frecuentes grupos de cañas quitan la monotonía natural de la salina; la *Inula crithmifolia*, las *Salicornias* y *Microcnemum*, las *Suædas* y *Salsolas*, algunos individuos de *Peganum harmala* y abundantes *Statices* aparecen por doquier.

De las consideraciones enunciadas en todo lo que llevo expuesto, dedúcese una división natural de la estepa aragonesa, división que puede ser aplicada á todas las estepas de la zona central de la Península, y que se resume en el siguiente cuadro:

				Fases.
Estepa	Presencia de *Salsola* (estepa propia).	Ausencia de *Salicornias*.	Cerros yesosos....	Yesar. Domina *Helianthemum squamatum*.
			Llanos arcillosos.	Ontinar. Domina *Artemisia herba-alba*.
				Espartal. Domina *Lygeum*.
		Presencia de *Salicornias*..	Suelo salino.....	Salina.
	Ausencia de *Salsola*.....		Cerros calizos.....	Aliagar. Predominio de *Genista scorpius*.
				Tomillar. Predominio de *Thymus vulgaris*.

Terrenos cultivados. – Al estudiar la vegetación de un país, no debe prescindirse de la especial asociación que forman en los campos cultivados las plantas espontáneas que en ellos se desarrollan. Es verdad que esta asociación herbácea es bastante uniforme en todas las zonas, debido á la facilidad con que las semillas de las especies arvenses se trasladan de una región á otra acompañando á las que se cultivan; pero, á pesar de ello, con los ejemplos que señalaremos, podrá verse como hay en la vegetación de los terrenos cultivados notas regionales representadas por especies propias de cada país.

Hay que separar los sembrados en dos fases: una fase presentan los de cereales ó legumbres, etc., que se riegan, donde el suelo está transformado en tierra de cultivo; otra fase distinta ofrecen los sembrados de monte que no se riegan y los de viñas y oliva-

res en que viven plantas que no pueden considerarse como arvenses.

De la vegetación esta forman parte los setos que rodean á los campos cultivados, y éstos sí que en cada zona varían é imprimen carácter al paisaje. Bien distintos son los setos del centro de la Península, formados por espinos, arctos y zarzas, de los del Mediodía y Levante, constituídos por higueras chumbas y pitas.

He aquí algunos ejemplos tomados de zonas distintas y que ilustran la cuestión.

En Fuente el Fresno (Ciudad Real), al pie de los montes de Toledo, he recogido en primavera, en viñas y olivares, las especies siguientes:

Narcissus Graellsii, *N. palidulus*, *Orchis papilionacea*, *Ophrys apifera*, *Cytissus albus* y *Saxifraga granulata*.

En una localidad inmediata, en Malagón, entre los sembrados de cereales pude recoger: *Linaria hirta*, *L. spartea*, *Veronica hederœfolia*, *V. triphyllos*, *Fumaria officinalis*, *F. parviflora*, *Adonis æstivalis*, *Biscutella auriculata*, *Neslia paniculata*, *Lychnis githago*, *Hypecoum grandiflorum*, *Scandix pecten-veneris*, *Ranunculus arvensis*, *Rœmeria hybrida*, *Glaucium corniculatum*, *Asperula arvensis*, *Muscari racemosum*.

Las mismas especies forman la vegetación arvense en los alrededores de Madrid.

En los campos de secano, en la estepa aragonesa, se cubren las márgenes de *Xanthium spinosum*, *Asteriscus spinosus*, *Heliotropium europœum*, *Verbascum sinuatum*, *Salsola vermiculata*, *Statice dichotoma*, etc.

Los sembrados de regadío en Zuera (estepa aragonesa) tienen setos formados de cañares (*Arundo donax)* ó por *Rubus discolor*, *Rosa hispanica*, *Cratœgus oxiacantha*, *Salix viminalis*, *Prunus spinosa*, *Clematis vitalba* y *Lycium europœum*.

En el mes de junio recogí en los sembrados y huertas de la misma localidad 181 especies que se distribuyen como sigue:

Compuestas.	30	Labiadas.	8
Leguminosas..	20	Ranunculáceas.	8
Gramíneas.	16	Umbeladas.	6
Crucíferas..	10	Cariofiláceas.	6

Ciperáceas.	6	Convolvuláceas.	2
Plantagíneas.	4	Amarantáceas.	2
Papaveráceas..	4	Dipsáceas..	2
Rosáceas.	4	Esmiláceas.	2
Rubiáceas..	4	Liliáceas.	2
Solanáceas.	4	Cucurbitáceas.	1
Poligonáceas..	4	Gencianáceas.	1
Euforbiáceas..	3	Zigofiláceas.	1
Borragíneas.	3	Jazmíneas..	1
Liináceas.	3	Asclepiadáceas.	1
Geraniáceas.	3	Verbenáceas.	1
Malváceas..	3	Litrariáceas.	1
Juncáceas..	3	Portulacáceas.	1
Fumariáceas.	3	Alismáceas.	1
Primuláceas.	3	Hipericáceas..	1
Salsoláceas.	3		

Conviene advertir, para formar juicio de esta estadística, que se hallan en ella incluídas las especies que forman los setos y las que viven en los regueros que conducen el agua por entre los campos y huertas.

En los alrededores de Cádiz, recuerdo que los setos se hallan formados por el *Solanum sodomœum*, entre cuyas ramas viven los curiosos camaleones, por *Captus* y *Opuncia*. En primavera, al despertar la vegetación, los campos aparecen cubiertos casi por las grandes flores amarillas del *Oxalis cernua*. Recógense muchas geraniáceas, y este es un carácter digno de anotarse; recuerdo los *Erodium malacoides*, *moschatum* y *cicutarium*, *Geranium molle*, etc.; en algunas márgenes, seudoespontáneos, se encuentran *Pelargonium zonale* tan altos y ramosos que forman matas de hermoso aspecto. Vense además: *Muscari racemosum*, *Lamium amplexicaule*, *Calendula arvensis*, *Papaver dubium*, *Lythospermum arvense*, *Taraxacum officinale*, *Capsella bursa-pastoris*, etc. Hay además de estas plantas, que se encuentran en todas las zonas, algunas especies y variedades proprias de aquel país, tales como: *Silene colorata* β. *lasiocalyx*, *Diplotaxis siifolia*, *Capsella procumbens*, etc.

Son semejantes á los gaditanos los sembrados de Algeciras; de ellos tengo anotadas las especies que siguen: *Oxalis cernua*, dominante, con la particularidad de tener sus flores de doble ó triple número de pétalos que los normales; *Borrago officinalis*, *Cerinthe major*, *Vicia vestita*, *Tetragonolobus purpureus*, *Lupinus*

angustifolium, *Biscutella microcarpa*, además de *Muscari racemosum*, *Lamium amplexicaule*, *Calendula arvensis*, *Geranium molle*, *Senecio*, *Taraxacum*, *Erodium*, *Capsella*, etc.

Los setos en aquella localidad se hallan formados por *Captus* y *Opuncia*, entre los que se desarrolla la *Vinca major*, el *Galium saccaratum* y otras especies herbáceas.

Los sembrados de Lorca (Murcia) proporcionan: *Draba verna*, *Fumaria parviflora*, *F. officinalis*, *Lamium amplexicaule*, *Oxalis cernua*, *Silene bipartita*, *Moricandia arvensis*, varios *Erodium*, *Fumaria capreolata*, *Glaucium corniculatum*, *Reseda*, *Antirrhinum orontium*, *Vella cretica*, *Linaria arvensis*, *Biscutella auriculata*, *Papaver rœas*, *P. hybridum*, *P. argemone*, *Cynoglosum Dioscorides*, *Aizoon hispanicum*, *Anagallis cœrulea*, diversas gramíneas y crucíferas.

Los setos se hallan formados también por *Opuncias*, *Captus* y algún *Lycium*.

En los sembrados esteparios se ven en las márgenes *Fagonia cretica*, *Artemisias*, *Plantago albicans* y otras plantas características de la estepa.

III

LA FLORA

Caracteres generales. – Su riqueza en formas específicas, la abundancia en especies endémicas, la variedad grande, son los caracteres salientes.

Las fanerógamas europeas se calculan, en números redondos, en unas 10.000; de éstas cerca de 6.000 se encuentran en nuestra Península. En la *Flora* de Willkomm no se citan más que 5.000 próximamente, pero no es completa, en primer término, y en segundo prescinde de las plantas portuguesas y baleares.

Entre las 6.000 especies de la flora ibérica muy cerca de 1.000 son endémicas, exclusivamente suyas. Para que esta riqueza contraste más, diremos que en Italia, uno de los países de flora más rica, el número total de especies es sólo 5.000, y entre éstas no llegan á 300 las endémicas.

La variedad de la flora no sólo resalta por su riqueza, sino por los contrastes entre las formas vegetales. En la faja cantábrica y el promontorio de Galicia, la flora tiene especies que pertenecen á la de Francia del N., á la de Inglaterra y aun á la de Noruega. Yo recuerdo el hecho de haber herborizado en los alrededores del Ferrol y recogido un buen número de especies que en abundancia, en su mayor parte, había también encontrado herborizando en Brest, en Plymouth y en Kristiania.

En la zona que abarca el Pirineo hay muchas especies del centro de Europa y de las regiones de los Alpes.

La flora de las estepas de la parte oriental tiene especies comunes á las estepas caspeanas. En las costas esteparias de Levante y en las llanuras andaluzas viven plantas de la región desierta del Africa. Las *Fagonia* cubren el suelo en la provincia de Murcia como en el desierto argelino; muchas matas de salsoláceas son comunes á éste y á aquella estepa. Las costas oceánicas de Portugal son muy ricas en especies y muy características; tienen lazos de unión hasta con la flora del S. del Africa. La parte más cálida de la costa meridional portuguesa y andaluza parece subtropical.

El carácter africano de nuestra flora resalta en primer término. Y este carácter africano es más evidente en la zona comprendida entre el Cabo de Gata y el Cabo de la Nao. Herborizar en los alrededores de Orán ó en las inmediaciones de Cartagena es próximamente igual. En el Estrecho de Gibraltar no tiene nada de particular que ocurra lo mismo, dada la insignificante distancia que media entre tierra africana y tierra española. En las altas mesetas esteparias de la provincia de Constantina (Argelia) hay iguales vegetales que en las mesetas esteparias (más bajas) de la Península ibérica. Este carácter africano trasciende aún más que á eso; hay especies de muy al interior del Africa que viven en nuestro país: la *Boerhaavia plumbaginea*, que hemos recogido en la vega murciana, es planta del Africa intertropical; el que Boissier llamó *Celastrus europæus* y que forma macizos en las ramblas litorales de las provincias de Murcia, Granada y Almería, resulta ser el *Celastrus senegalensis*, según ha demostrado el botánico inglés Daniel Oliver. Ya hemos dicho en otra ocasión que entre la flora oceánica nuestra y la del Cabo de Buena Esperanza existen bastantes puntos de con-

tacto; para aumentarlos, ha invadido á España el *Oxalis cernua*, procedente de aquel remoto país, y viven espontáneos en Cádiz los grandes *Pelargonios* del Cabo.

Ofrece nuestra flora otra particularidad: los grandes contrastes que se presentan en pequeñas extensiones. Véase cómo expresa este carácter el ilustre botánico D. Máximo Laguna (1), aludiendo lo mismo á la flora que á la vegetación:

«Claro es que entre las provincias del Norte y las del Sur han de existir marcadas diferencias, como en los demás países; pero atendiendo á extensiones más reducidas, á una sola provincia, la de Murcia, por ejemplo, ó la de Alicante, ¡qué contraste entre las floridas huertas de Murcia y de Orihuela y las montañas áridas y desnudas que las rodean! Y aun en una misma montaña, cuando se cruza, por ejemplo, la Sierra de Gredos por el puerto del Pico, ¡qué diferencia entre el aspecto risueño y la vegetación casi andaluza de las cercanías de Arenas de San Pedro y de Mombeltrán por una parte, y por otra los cerros pelados y los fríos barrancos que miran al Alberche!, ó atravesando el puerto de Pajares por la antigua carretera, ¡cómo salta á la vista la notable diferencia entre la vertiente asturiana al Norte, verde y poblada, y la vertiente leonesa al Sur, seca y desnuda!

»Es muy celebrado entre los viajeros el contraste que presenta el trozo de costa que une Génova con Niza, la Riviera, como suele llamársele, con los inmediatos Alpes marítimos que la abrigan y defienden contra los vientos del Norte; y sin embargo, es muy superior, á mi juicio, el que existe entre nuestra costa granadina y la inmediata Sierra Nevada; en las cumbres alpinas de ambas comarcas dominan, como es sabido, los líquenes, y la diferencia no puede ser grande; en cambio lo es mucho en la región baja, en la región marítima: en varios puntos de la Riviera se ven, es verdad, naranjos, limoneros y aun palmeras, pero todo es debido al cultivo, á los cuidados del hombre, y no se ven en grande escala; hay, pues, bastante distancia de esos grupos, de esos bosquetes de plantas meridionales, á aquellos extensos cañamelares que cubren la costa entre Motril y Nerja, por ejemplo, viéndose entre ellos á la vez el

(1) Conferencia del Ateneo de Madrid, ya citada.

algodonero, la batata, hasta el cafeto, lleno de frutos en enero, y todo ello á la vista de las nieves del Mulhacén. Palmeras hay en la Riviera, pero sus dátiles no maduran; y ¿cómo han de compararse con las que por miles forman el celebrado palmeral de Elche? «No hay más que un Elche en España,» según el dicho vulgar; pero sería más propio decir: «No hay más que un Elche en Europa.» En la costa granadina existe un punto que bien puede recomendarse á los aficionados á los contrastes, á las bellezas del paisaje; me refiero á Salobreña, ó como por allí se dice, el Peñón de Salobreña: desde ese punto, tropical por su vegetación, se ven perfectamente, por las gargantas que entre las sierras de la Almijara y de Lújar ha abierto el impetuoso Guadalfeo, y á una distancia que en proyección horizontal quizá no llegue á 30 kilómetros, los picos más altos, las cumbres más blancas de Sierra Nevada,

> Sierra que cubre sempiterno hielo,
> Donde Darro y Genil beben su vida,

como ha dicho Zorrilla en su poema *Granada.*»

Aludiendo al carácter africano de la flora española, anota el mismo autor el dato siguiente: De las 1.660 especies de plantas enumeradas hasta ahora en Marruecos por Ball y Hooker, que son los que últimamente y en mayor extensión han recorrido y estudiado botánicamente ese Imperio, más de un 75 por 100 se hallan en la Península; en nuestra flora existen cerca de 300 especies que sólo en ella y en la del Norte de Africa figuran como espontáneas.

División de la Península en zonas botánicas. – Hasta hoy las zonas botánicas en que se ha dividido la Península sólo pueden considerarse como provisionales. Sin atrevernos por ahora á trazar nosotros una división que tenemos en estudio, aceptamos provisionalmente la que estableció el malogrado botánico D. Tomás Andrés y Tubilla (1) en siete zonas, que son las siguientes:

1.ª *Zona cantábrica.* – Comprende todo el país situado entre la costa cantábrica y el eje de la cordillera cántabro-astúrica.

Es, sin duda alguna, la en que la divisoria tiene mayor valor real, y proponemos para su límite una línea que partiendo del puer-

(1) *Distribución geográfica de las Columníferas españolas;* en colaboración con Lázaro (Soc. Linn. Matrit.).

to de Betale, en la frontera francesa, siga por el de Aspiroz, sierra de Aralar, pico de Idiazabal, monte Araz, pico Arlabán, Peña Gorbea, sierra Salvada, punta de la Sía, monte Valnera, puerto del Escudo, sierra de Isar, Peña Labra, Esjuguete, Priel, pico de San Glorio, puertos de Pontón, de Ventaniellas, de San Isidro, de Vegarada, de Pajares, de la Mesa de Somedo, Peña Rubia, puertos de Leitariegos, de Traveto, de Cienfuegos, de Miravalles, sierra de Picos, puerto de Piedrafita, sierras del Caurel y la Mua, Cabezón de Manzaneda, sierras de Queija y Mamed, monte Penama, monte Penagache y río Miño hasta su desembocadura.

Desde luego se comprende que esta división separa en casi toda su longitud dos floras bien distintas; mas no así en las partes en que esta línea de montañas es poco elevada, y sobre todo en la frontera francesa, donde el límite político cruza arbitrariamente una zona natural. La última parte indicada de esta divisoria no es tampoco muy marcada en la flora, pues el cambio es muy gradual y en cualquier límite que se fije presentará en esta frontera los mismos inconvenientes.

2.ª *Zona pirenaica.* – El mejor límite de esta zona sería una curva de nivel que recorriese las vertientes francesa y española, circunscribiendo todo el país cuya flora presenta carácter pirenaico. Lo difícil sería graduar la altura á que debe correr esa curva, altura indudablemente mayor en la vertiente meridional.

Proponemos para límites de esta zona los de la anterior hasta la sierra de Aralar, y luego una línea que deje dentro el valle de Araquil y el de Erro hasta la unión con el río Aragón, y de allí, por la sierra de la Peña y Norte de Cinco Villas, sierra de Guara, Ribagorza, Montsech, Norte de la Plana de Vich, á Roca Corba, y por las montañas del Occidente del Ampurdán termine en los montes Alberes en la base del Cabo de Creus.

Se puede dividir en tres subzonas: 1.ª, oriental; 2.ª, central, y 3.ª, occidental. La primera confina con la segunda por el límite occidental del valle del Segre hasta la sierra Boumort, y ésta con la tercera por el límite occidental del valle de Hecho.

3.ª *Zona oriental.* – Comprende Cataluña, algo de las provincias de Teruel y Cuenca, y gran parte del antiguo reino de Valencia.

Confina al Norte con la pirenaica, y su frontera la trazamos

por la divisoria entre el Segre y el Llobregat, límites políticos de la provincia de Tarragona con las de Lérida, Zaragoza y Teruel hasta Parras de Castellote; continúa luego por la sierra de San Just, Montes Universales, sierra de Valdemeca, y atravesando la cuenca de Júcar, sigue por la sierra de Martes, sierra de Engueza, sierra Grossa y Moncabrer, al Cabo de la Nao.

Una frontera interior, que proponemos sea la de los límites políticos de Castellón y Tarragona, la divide en dos subzonas que llamamos Catalana y Valenciana respectivamente.

4.ª *Zona suboriental.* – Los límites de ésta son los de la anterior desde el cabo de la Nao hasta sierra Grossa, y desde ésta por las de Cabras, del Mundo y de Alcaraz, siguiendo luego la frontera política de la provincia de Albacete con las de Jaén y Granada, y la de esta última con las de Murcia y Almería hasta el Mediterráneo.

5.ª *Zona meridional.* – Tiene por fronteras la de la anterior desde el mar hasta la Sierra de Alcaráz; luego los límites políticos entre Jaén y Ciudad Real hasta la sierra Madrona, y desde ésta, penetrando por la provincia de Córdoba, cruza á nivel las cuencas del Matapuerca, Guzna y Guadalbarbo, recorre la sierra de Santos y los límites políticos de Badajoz con Sevilla, cruza Huelva por la sierra de Aracena y entra en Portugal cruzando el Guadiana por Pomarao, continuando por los límites septentrionales de la cuenca del Foupana, y por las sierras de Malhao, de Mezquita, Monchique y Espín, muere en la costa en la base del Cabo de San Vicente.

Esta zona queda dividida en dos subzonas, llamadas alta y baja, por una línea de nivel casi constante, que partiendo de Pomarao separe los puntos cuyo nivel general es más alto que el de este puerto, y puede concluir en la sierra de Lúcar ó en la de las Estancias. Esta línea divisoria, más que repartir en dos subzonas la zona meridional, separa de ésta muchas formaciones cuya altura les aisla de los terrenos próximos.

6.ª *Zona occidental.* – Como la frontera hispano-portuguesa es un límite político de los menos naturales, no podemos formar esta zona con solo Portugal y adoptamos por sus límites al Norte los de la septentrional, desde el mar hasta la sierra del Caurel; baja

luego á la del Eje, y recorriendo las cuencas del Duero, Tajo y Guadiana por líneas casi de nivel, viene á tocar en la sierra de Aracena los límites de la meridional, confinando con ésta hasta el Cabo de San Vicente. Esta zona es harto difícil de limitarse bien, pues la vegetación de la zona central va modificándose gradualmente y no es posible fijar límites sino muy arbitrariamente. Por esto tenemos que acudir á la altitud, una de las condiciones que más influyen en este cambio para poder hacer este ensayo.

Se puede dividir en dos subzonas, cuyos límites serán la divisoria entre el Duero y el Tajo, y debemos denominar la primera del Duero y la segunda del Tajo y Guadiana.

7.ª *Zona central.*—Rodeada por las anteriores, no es necesario fijar sus límites, y se divide en tres subzonas cuyos límites se indican por sus nombres. Estos son: 1.º subzona del Ebro; 2.° del Duero; 3.º del Tajo y Guadiana.

Las zonas que difieren más entre sí son la cantábrica y la meridional baja, siendo la central el lazo de unión de todas ellas y tomando en sus fronteras muchos caracteres de las zonas colindantes respectivas.

La pirenaica es especialísima por sus condiciones, y las regiones muy elevadas de todas las zonas tienen también floras características en consonancia siempre con las zonas en que están enclavadas y en correlación mutua entre sí.

Colocando estas zonas por orden de su área de menor á mayor veríamos ocupar el primer puesto á la pirenaica, seguir la sudoriental, oriental, cantábrica, meridional y occidental, y por último la central.

Estadística.—Los datos estadísticos tienen gran importancia para apreciar la riqueza de la flora desde luego, y en detalle para juzgar las condiciones de esta flora por las familias botánicas que la constituyen y la representación mayor ó menor de cada familia. Ya hemos dicho algo anteriormente acerca de este asunto; conviene sin embargo anotar datos detallados.

Aunque no sea del todo completa, la única estadística de la flora española que tenemos es la del *Prodromus* de Willkomm y Lange; á ésta se refieren los datos que siguen. Están incluídas en dicha obra las especies cultivadas que pueden considerarse como

seudo-espontáneas. Insertamos la relación por familias, y antes el resumen total, que es el siguiente:

Familias. . . .	Espontáneas.	150	165
	Cultivadas..	15	
Géneros. . . .	Espontáneos.	972	1051
	Cultivados..	79	
Especies. . . .	Espontáneas.	4893	5105
	Cultivadas..	212	

Se distribuyen las especies españolas en las 165 familias del modo siguiente:

Himenofiláceas. . . .	Géneros	1	Especies	1
Polipodiáceas. . . .	»	17	»	42
Osmundáceas. . . .	»	1	»	1
Ofioglosáceas. . . .	»	2	»	3
Equisetáceas. . . .	»	1	»	9
Marsiliáceas.	»	1	»	1
Isoetáceas.	»	1	»	3
Selagineláceas. . . .	»	2	»	6
Abietáceas.	»	3	»	11
Cupresáceas.	»	3	»	14
Taxináceas.	»	1	»	1
Gnetáceas.	»	1	»	4
Lorantáceas.	»	2	»	4
Lemnáceas.	»	2	»	3
Nayadáceas.	»	2	»	4
Zoosteráceas.. . . .	»	4	»	5
Potamogetáceas.. . .	»	1	»	13
Aráceas.	»	5	»	8
Tifáceas.	»	2	»	5
Gramináceas.. . . .	»	98	»	379
Ciperáceas.	»	10	»	109
Iridáceas.	»	6	»	30
Amarilidáceas. . . .	»	7	»	44
Agaveáceas.	»	1	»	1

Alismáceas.	Géneros	4	Especies	11
Butomáceas.	»	1	»	1
Hidrocaridáceas. . .	»	3	»	3
Orquidáceas.	»	12	»	60
Musáceas..	»	1	»	1
Juncáceas.	»	2	»	39
Afilantáceas.. . . .	»	1	»	1
Colchicáceas.. . . .	»	7	»	11
Dioscoráceas. . . .	»	1	»	1
Esmiláceas.	»	8	»	19
Liliáceas.	»	20	»	95
Palmas.	»	2	»	2
Balanoforáceas. . . .	»	1	»	1
Citináceas.	»	1	»	1
Ceratofiláceas. . . .	»	1	»	2
Calitricáceas.. . . .	»	1	»	2
Salicáceas.	»	2	»	33
Miricáceas.	»	1	»	1
Betuláceas.	»	2	»	3
Cupulíferas.	»	6	»	23
Platanáceas.	»	1	»	2
Ulmáceas..	»	1	»	2
Celtáceas..	»	1	»	1
Moráceas.	»	3	»	4
Urticáceas.	»	3	»	8
Cinocrambáceas. . .	»	1	»	1
Cannabináceas. . . .	»	2	»	2
Quenopodiáceas. . .	»	21	»	61
Amarantáceas. . . .	»	5	»	15
Fitolacáceas.. . . .	»	1	»	2
Poligonáceas. . . .	»	5	»	48
Nictagináceas. . . .	»	1	»	1
Lauráceas.	»	2	»	2
Santaláceas.	»	2	»	8
Dafnáceas.	»	2	»	22
Eleagnáceas.. . . .	»	2	»	2
Aristoloquiáceas. . .	»	2	»	6

Valerianáceas. . . .	Géneros	4	Especies	31
Dipsáceas.	»	8	»	38
Compuestas.	»	138	»	665
Ambrosiáceas. . . .	»	2	»	4
Cucurbitáceas. . . .	»	5	»	12
Lobeliáceas.	»	2	»	2
Campanuláceas. . . .	»	6	»	51
Rubiáceas.	»	8	»	78
Loniceráceas. . . .	»	3	»	19
Vacciniáceas. . . .	»	1	»	3
Hipopitiáceas. . . .	»	4	»	6
Ericáceas.	»	7	»	22
Plantagináceas. . . .	»	2	»	31
Plumbagináceas. . .	»	4	»	54
Globulariáceas. . . .	»	1	»	6
Verbenáceas. . . .	»	3	»	5
Labiadas.	»	35	»	240
Borragináceas. . . .	»	20	»	86
Convolvuláceas. . . .	»	5	»	18
Cuscutáceas.	»	1	»	4
Solanáceas.	»	14	»	40
Cirtandráceas. . . .	»	1	»	1
Acantáceas.	»	1	»	1
Bignoniáceas. . . .	»	3	»	3
Verbascáceas. . . .	»	2	»	20
Escrofulariáceas. . .	»	22	»	180
Orobancáceas. . . .	»	5	»	33
Lestibulariáceas. . .	»	2	»	8
Primuláceas.	»	12	»	36
Gencianáceas. . . .	»	7	»	33
Apocináceas	»	2	»	4
Asclepiadáceas. . . .	»	5	»	7
Oleáceas.	»	4	»	7
Jazmináceas.	»	1	»	2
Ebenáceas.	»	1	»	1
Umbelíferas.	»	75	»	223
Araliáceas.	»	2	»	2

Cornáceas.	Géneros	1	Especies	2
Saxifragáceas. . . .	»	2	»	57
Riberiáceas.	»	1	»	3
Cactáceas.	»	1	»	6
Ficoidáceas.	»	2	»	3
Crasuláceas.	»	6	»	43
Paroniquiáceas. . . .	»	11	»	49
Molugináceas. . . .	»	3	»	3
Portulacáceas. . . .	»	2	»	3
Litrariáceas.	»	2	»	8
Halorageáceas. . . .	»	2	»	4
Onagrariáceas. . . .	»	6	»	27
Mirtáceas..	»	1	»	1
Granatáceas.	»	1	»	1
Pomáceas	»	7	»	23
Sanguisorbáceas . .	»	4	»	20
Rosáceas.	»	9	»	76
Amigdaláceas. . . .	»	3	»	13
Amariposadas. . . .	»	54	»	494
Cesalpináceas. . . .	»	4	»	4
Mimosáceas.	»	1	»	1
Terebintáceas. . . .	»	3	»	4
Juglandáceas.. . . .	»	1	»	1
Simarubáceas. . . .	»	1	»	1
Aquifoliáceas. . . .	»	1	»	1
Celastriáceas. . . .	»	2	»	2
Ramnáceas.	»	3	»	13
Euforbiáceas. . . .	»	6	»	59
Buxáceas.	»	1	»	2
Empetráceas.. . . .	»	2	»	2
Coriariáceas.	»	1	»	1
Rutáceas.	»	3	»	5
Zigofiláceas.	»	4	»	5
Oxalidáceas.	»	1	»	4
Balsamináceas. . . .	»	1	»	2
Tropeoláceas.. . . .	»	1	»	1
Geraniáceas.	»	3	»	47

Lináceas.	Géneros	2	Especies	18
Poligaláceas.	»	3	»	15
Aceráceas.	»	2	»	7
Fraxináceas.	»	2	»	3
Sapindáceas.	»	1	»	1
Esculáceas.	»	1	»	1
Ampelidáceas.	»	1	»	1
Meliáceas..	»	1	»	1
Auranciáceas.	»	1	»	6
Tiliáceas.	»	1	»	3
Malváceas.	»	8	»	38
Hipericáceas.	»	2	»	22
Tamarixáceas.	»	2	»	4
Elatináceas.	»	1	»	3
Alsináceas.	»	12	»	87
Silenáceas.	»	15	»	112
Frankeniáceas.	»	1	»	5
Violariáceas.	»	1	»	19
Droseráceas.	»	3	»	5
Cistáceas.	»	5	»	70
Caparidáceas..	»	2	»	2
Crucíferas..	»	65	»	300
Papaveráceas.	»	5	»	13
Hipecáceas.	»	1	»	3
Fumariáceas.	»	4	»	25
Resedáceas.	»	2	»	23
Berberidáceas.	»	1	»	3
Ninfáceas..	»	2	»	2
Ranunculáceas.	»	20	»	145
Magnoliáceas.	»	2	»	2
Anonáceas.	»	1	»	1

Otra estadística de interés es la de las especies que comprende la flora forestal española, dato que nos permite conocer con exactitud la notable obra del Sr. Laguna, tantas veces citada. Estos datos sólo comprenden las especies leñosas espontáneas ó asilvestradas que viven en España.

He aquí dicha estadística, por familias:

Coníferas.	Abietineas..	Géneros	2	Especies	10
	Cupresineas	»	1	»	5
	Taxineas. .	»	1	»	1
Gnetáceas.		»	1	»	4
Salicáceas..		»	2	»	28
Miricáceas.		»	1	»	1
Betuláceas.		»	2	»	2
Cupulíferas.		»	5	»	18
Ulmáceas..		»	1	»	2
Celtidáceas.		»	1	»	1
Artocarpáceas. . . .		»	1	»	1
Urticáceas.		»	1	»	1
Salsoláceas.		»	11	»	19
Lauráceas.		»	1	»	1
Santaláceas.		»	1	»	2
Timeláceas.		»	2	»	22
Eleagnáceas.. . . .		»	2	»	2
Aristoloquiáceas. . .		»	1	»	1
Lorantáceas.		»	2	»	4
Compuestas.		»	11	»	42
Rubiáceas.		»	1	»	1
Caprifoliáceas. . . .		»	3	»	18
Vacciniáceas		»	1	»	3
Ericáceas..		»	7	»	22
Plumbagináceas. . .		»	1	»	1
Globulariáceas. . . .		»	1	»	1
Verbenáceas.. . . .		»	1	»	1
Labiadas.		»	11	»	46
Borragináceas. . . .		»	1	»	3
Solanáceas.		»	3	»	8
Escrofulariáceas. . .		»	2	»	3
Apocináceas.		»	2	»	4
Asclepiadáceas. . . .		»	2	»	2
Oleáceas.		»	3	»	5
Jazmináceas.. . . .		»	1	»	1

Umbeladas.	Géneros	1	Especies	4
Araliáceas.	»	1	»	1
Cornáceas.	»	1	»	2
Ribesiáceas.	»	1	»	3
Mirtáceas..	»	1	»	1
Granatáceas..	»	1	»	1
Pomáceas..	»	7	»	21
Amigdaláceas.	»	2	»	9
Rosáceas.	»	3	»	36
Leguminosas.	»	18	»	120
Terebintáceas.	»	2	»	3
Simarubáceas.	»	1	»	1
Aquifoliáceas.	»	1	»	1
Celastriáceas.	»	2	»	2
Ramnáceas.	»	3	»	12
Euforbiáceas.	»	2	»	3
Empetráceas..	»	2	»	2
Coriariáceas.	»	1	»	1
Lináceas.	»	1	»	1
Aceráceas.	»	1	»	5
Fraxináceas.	»	1	»	3
Ampelidáceas.	»	1	»	1
Tiliáceas.	»	1	»	3
Malváceas.	»	1	»	5
Hipericáceas..	»	1	»	3
Tamarixáceas.	»	2	»	3
Cistáceas.	»	1	»	12
Berberidáceas.	»	1	»	3
Ranunculáceas.	»	1	»	5
Palmas.	»	1	»	1

El número total de las especies forestales, según la *Flora* del Sr. Laguna, es de 553, correspondientes á 152 géneros y á 63 familias. No están incluídas las plantas propias de las Baleares ni las de Portugal.

Para completar los datos estadísticos, sacando de ellos todo el partido que es posible, debiéramos aquí anotar la relación numé-

rica entre la flora española y aquellas otras que con ella se relacionan, lo que en parte hemos hecho ya refiriéndonos al carácter africano de nuestra flora. La extensión obligada de estos apuntes, que no pueden pasar de elementales, nos veda entrar en mayor número de detalles. Es además suficiente lo anotado para formar un concepto general.

Puede también proporcionar datos de interés el estudio de las plantas cultivadas y de su origen. Una obra de Geografía botánica ibérica que contuviera todos los estudios parciales indicados, sería un verdadero monumento científico. ¡Ojalá no tardemos mucho tiempo en saludar su aparición!

FIN DEL TOMO UNDÉCIMO Y DE LA BOTÁNICA

INDICE

DE MATERIAS DEL TOMO CUARTO DE LA BOTÁNICA

TIPO QUINTO. – *Angiospermas*

Clase. – DICOTILEDÓNEAS *(continuación)*

	PÁGINAS
Familia Cactáceas.	5
Familia Saxifragáceas.	9
Litráceas.	12
Enoteráceas.	13
Halorageáceas.	14
Combretáceas.	16
Rizoforáceas.	17
Melastomáceas.	19
Mirtáceas.	20
Familia Umbelíferas.	28
Araliáceas.	34
Pitosporáceas.	35
Cornáceas.	36
Familia Ericáceas.	38
Epacridáceas.	42
Diapensáceas.	44
Lennoáceas.	46
Ciriláceas.	46
Primuláceas.	47
Plumbagináceas.	48
Mirsináceas.	49
Sapotáceas.	50
Ebenáceas.	51
Estiráceas.	52
Familia Solanáceas.	55
Borragináceas.	60
Hidrofiláceas.	62
Polemoniáceas.	64
Convolvuláceas.	65

PÁGINAS

Gencianáceas. 67
Loganiáceas. 68
Apocináceas. 68
Asclepiadáceas. 70
Oleáceas. 71
Familia Escrofulariáceas. 77
Labiadas. 80
Utriculariáceas. 82
Gesneráceas. 83
Bignoniáceas. 85
Acantáceas. 87
Selaginéaceas. 89
Verbenáceas. 90
Plantaginéaceas. 92
Familia Campanuláceas. 97
Estilidiáceas. 99
Goodeniáceas. 101
Cucurbitáceas. 102
Familia Rubiáceas. 104
Caprifoliáceas. 107
Valerianáceas. 109
Dipsáceas. 110
Caliceráceas. 112
Familia Compuestas. 114

GEOGRAFÍA BOTÁNICA

PARTE GENERAL

I. – Preliminares. 123
Generalidades. 123
Vegetación y flora. 125
Área de dispersión y punto de origen. 126
Habitación ó estación de las plantas. 126
Patria de las plantas. 128
II. – Condiciones de vida de las plantas. 132
Radiación. 132
Oxígeno. 134
Agua. 135
Alimentos. 135
Disposición del terreno. 136
Seres vivos. 136
Adaptación al medio. 136

PÁGINAS

Emigraciones de las plantas. 138
III. – Causas que influyen en la distribución de las plantas. . . 139
Influencia del suelo. 139
Altitud. 151
Latitud. 161
Humedad ó sequedad. 163
IV. – Diferente extensión del área de las especies. 166
Especies de área extensa. 167
Especies de área media. 168
Especies de pequeña área. 169
V. – Formaciones botánicas y fases de vegetación. 170
Clasificación fisionómica de las plantas. 170
Diversas formaciones botánicas. 173
Bosques. 173
Matorrales. 187
Estepas. 192
Pampas. 196
Desiertos. 198
Prados y llanuras pantanosas. 206
VI. – Floras naturales. 209
Flora árctica. 210
Flora de los bosques boreales. 212
Flora de las estepas boreales. 214
Floras mediterránea y californica. 215
Flora chino-japonesa. 216
Flora del Sahara. 217
Floras tropicales. 217
Floras de las estepas australes. 221
Floras del Cabo y de Chile. 221
Flora forestal austral. 222
Floras de Australia, Madagascar é islas oceánicas. . . . 223

PARTE ESPECIAL

Vegetación y flora ibéricas

I. – El medio. 225
Posición y orografía. 225
Hidrografía. 232
Constitución geológica del suelo español. 235
Distribución de la temperatura. 241
Distribución de las lluvias. 252
II. – La vegetación. 263

PÁGINAS

Caracteres generales. 263
Bosques. 265
Sotos. 277
Matorrales. 278
Estepas. 286
Terrenos cultivados. 295
III. – La flora. 298
Caracteres generales. 298
División de la Península en zonas botánicas. 301
Estadística.. 304

INDICE ALFABÉTICO

DE LOS GÉNEROS CITADOS EN LOS TOMOS III Y IV

(Los números romanos indican el tomo de la BOTÁNICA y los arábigos la página)

CRIPTOGAMAS

Acrocarpus, III, 19.
Acrosticum, III, 12.
Adianthum, III, 12.
Alethopteris, III, 22.
Allosurus, III, 12.
Alsophila, III, 11.
Andriana, III, 18.
Anemia, III, 16.
Anemidictyon, III, 16.
Angiopteris, III, 24.
Annullaria, III, 37.
Aspidium, III, 14.
Asplenites, III, 19.
Asplenium, III, 13.
Asterophyllites, III, 37.
Azolla, III, 27.

Blechnum, III, 13.
Botrychium, III, 26.

Calamites, III, 34.
Ceterach, III, 12.
Cheilanthes, III, 12.
Clathropteris, III, 19.
Cyathea, III, 11.
Cyatheites, III, 21.
Cyclopteris, III, 20.
Cystopteris, III, 14.

Danæa, III, 24.
Davallia, III, 14.
Dicksonia, III, 11.
Dictyophyllum, III, 19.
Dictyopteris, III, 23.

Equisetum, III, 34.
Euanemia, III, 16.

Gleichenia, III, 15.
Gleichenitis, III, 19.
Gymnogramma, III, 12.

Helminthostachys, III, 26.
Hemionitis, III, 12.
Himenophyllites, III, 18.
Hymenophyllum, III, 11.

Isoetes, III, 42.

Kaulfussia, III, 24.

Laccopteris, III, 19.
Lepidodendron, III, 44.
Lycopodium, III, 40.
Lygodium, III, 16.

Marattia, III, 24.
Marsilia, III, 29.
Matonia, III, 11.
Mertensia, III, 15.
Mohria, III, 16.

Neuropteris, III, 20.
Notochlæna, III, 12.

Odontopteris, III, 21.
Oligocarpia, III, 19.
Ophioglossum, III, 26.
Osmunda, III, 15.

Palœpteris, III, 19.
Pecopteris, III, 21.
Phylloglossum, III, 40.
Phyllotheca, III, 35.
Pilularia, III, 29.
Platycerium, III, 14.
Platyzoma, III, 15.
Polypodites, III, 22.
Polypodium, III, 12.
Polystichum, III, 14.
Psilotum, III, 40.
Pteris, III, 13.

Rhacopteris, III, 19.

Salvinia, III, 27.
Schizæa, III, 16.
Schizoneura, III, 35.
Scolopendrium, III, 13.
Selaginella, III, 42.
Senftenbergia, III, 19.
Solenocarpus, III, 18.
Sphenopteris, III, 20.

Tœniopteris, III, 22.
Thaumatopteris, III, 19.
Thyrsopteris, III, 18.
Tmesipteris, III, 40.
Trichomanes, III, 11.

Ugena, III, 16.

Woodsia, III, 12.
Woodvardia, III, 14.

GIMNOSPERMAS

Abies, III, 62.
Androstrobus, III, 55.
Anomozamites, III, 55.
Araucaria, III, 58.

Bolbopodium, III, 55.
Bowenia, III, 55.
Bucklandia, III, 55.

Cannophyllites, III, 56.
Ceratozamia, III, 55.
Clathropodium, III, 55.
Ctenophyllum, III, 55.
Cycadeospermum, III, 55.
Cycadites, III, 55.
Cycadospadix, III, 55.
Cycas, III, 55.
Cylindropodium, III, 55.

Dion, III, 55.
Dioonites, III, 55.
Dollerophyllum, III, 56.

Encephalartos, III, 55.
Ephedra, III, 63.
Ephedrites, III, 65.
Fittonia, III, 55.

Glossozamites, III, 55
Gnetum, III, 63.

Juniperus, III, 62.

Lepidanthium, III, 55.

Macropterygium, III, 55.
Macrozamia, III, 55.
Microcycas, III, 55.

Nissonia, III, 55.

Otozamites, III, 55.

Phyllocladus, III, 58.
Pinus, III, 62.
Platylepis, III, 55.
Platypterygium, III, 55.
Podozamites, III, 55.
Pterophyllum, III, 55.
Ptilophyllum, III, 55.
Ptilozamites, III, 55.

Salisburya, III, 58.
Sphenozamites, III, 55.
Stangeria, III, 55.

Taxus, III, 63.
Welwitschia, III, 63.

Zamia, III, 55.
Zamiostrobus, III, 55.
Zamites, III, 55.

ANGIOSPERMAS

Abatia, III, 302.
Abolboda, III, 183.
Abronia, III, 239.
Abrophyllum, IV, 11.
Abuta, III, 269.
Abutilon, III, 281.
Acacia, III, 357.
Acæena, III, 363.
Acalypha, III, 296.
Acantholimon, IV, 49.
Acanthus, IV, 89.
Acer, III, 349.
Aceras, III, 209.
Acharia, III, 302.
Achillea, IV, 117.
Achimenes, IV, 85.
Achras, IV, 55.
Achyranthes, III, 233.
Acicarpha, IV, 112.
Acnida, III, 233.
Aconitum, III, 263.
Acontias, III, 161.
Acorus, III, 160.
Acridocarpus, III, 352
Acronichia, III, 343.
Actæa, III, 263.
Actinotus, IV, 31.
Adansonia, III, 281.
Adenandra, III, 343.
Adenocalymna, IV, 87.
Adenocarpus, III, 366.
Adenogramma, III, 237.
Adenophora, IV, 98.
Adenostyles, IV, 118.
Adhatoda, IV, 89.
Adonis, III, 262.
Adoxa, IV, 35.
Adoxa, IV, 109.
Æchmea, III, 200.
Ægiceras, IV, 50.
Ægilops, III, 149.
Æginetia, IV, 85.
Ægiphilla, IV, 92.
Ægle, III, 344.
Ægopodium, IV, 32.
Æluropus, III, 149.
Ærus, III, 233.
Æschynanthus, IV, 85.
Æsculus, III, 349.
Ætheorrhiza, IV, 119.
Æthionema, III, 313.
Æthusa, IV, 31.
Agapanthus, III, 187.
Agapethes, IV, 40.
Agathosma, III, 343.
Agelæa, III, 358.
Ageratum, IV, 117.
Aglaia, III, 345.
Aglaonema, III, 161.
Agropyrum, III, 149.
Agrostemma, III, 365.
Agrostis, III, 146.
Agrymonia, III, 363.
Ailantus, III, 346.
Aira, III, 148.
Airopsis, III, 148.
Aizoon, III, 237.
Aizoon, III, 367.
Ajuga, IV, 82.
Akebia, III, 272.
Alcea, III, 282.
Alchemilla, III, 363.
Alchornea, III, 296.
Aldrovandia, III, 307.
Alepyrum, III, 155.
Aletris, III, 199.

Alhamanta, IV, 32.
Alisma, III, 179.
Alkanna, IV, 62.
Allamanda, IV, 70.
Alliaria, III, 320.
Allium, III, 187.
Alloplectus, IV, 85.
Almea, III, 180.
Alnus, III, 236.
Aloe, III, 187.
Alona, IV, 67.
Alopecurus, III, 147.
Aloysia, IV, 97.
Alpina, III, 205.
Alsine, III, 364.
Alsodeia, III, 305.
Alstroemeria, III, 192.
Alternanthera, III, 233.
Althæa, III, 281.
Althemia, III, 157.
Altingia, IV, 11.
Alyssum, III, 312.
Alyxia, IV, 70.
Amarantus, III, 233.
Amaryllis, III, 191.
Amberboa, IV, 118.
Ambrosina, III, 162.
Amelanchier, III, 363.
Ammania, IV, 13.
Ammi, IV, 31.
Ammobroma, IV, 46.
Amomum, III, 205.
Ampelodesmos, III, 147.
Ampelopsis, III, 376.
Amphiblema, IV, 20.
Amphibolis, III, 157.
Amygdalus, III, 362.
Amyris, III, 343.
Anabasis, III, 233.
Anacardium, III, 348.
Anacyclus, IV, 118.
Anagallis, IV, 48.
Anagyris, III, 366.
Anamirta, III, 269.
Ananassa, III, 200.
Anarrhinum, IV, 80.
Anarthria, III, 168.
Anastatica, III, 329.
Anbrietia, III, 312.
Anchonium, III, 314.
Anchusa, IV, 62.
Andersonia, IV, 44.
Andrachne, III, 319.
Andromeda, IV, 40.
Andropogon, III, 146.
Androsace, IV, 48.
Andryala, IV, 119.
Anemiopsis, III, 223.
Anemone, III, 262.
Anemopœgma, IV, 87.
Anethum, IV, 33.
Angelica, IV, 31.
Angillaria, III, 187.
Angræcum, III, 209.
Anguria, IV, 103.
Anigozanthos, III, 199.
Anisadenia, III, 335.
Anisophyllea, IV, 19.
Annamodendron, III, 300.
Anomochloa, III, 146.
Anona, III, 266.
Anopterus, IV, 11.
Antennaria, IV, 118.
Anthemis, IV, 117.
Anthericum, III, 187.
Anthocarpus, III, 177.
Antholobus, III, 251.
Antholyza, III, 196.
Anthospermum, IV, 105.
Anthostema, III, 296.
Anthoxanthum, III, 146.
Anthriscus, IV, 31.
Anthrocnemon, III, 234.
Anthurium, III, 160.
Anthyllis, III, 365.
Antidesma, III, 296.
Antigonum, III, 230.
Antinocyclus, IV, 41.
Antinoria, III, 148.
Antirrhæa, IV, 105.
Antirrhinum, IV, 79.
Aphelandra, IV, 89.
Aphelia, III, 155.
Aphyllantes, III, 187.
Apinagia, III, 240.
Apium, IV, 31.
Apocynum, IV, 70.
Apodanthes, III, 256.

Apodytes, III, 375.
Aponogeton, III, 158.
Aposeris, IV, 119.
Apostasia, III, 209.
Apteranthes, IV, 71.
Aquilaria, III, 244.
Aquilegia, III, 263.
Arabis, III, 312.
Arachis, III, 365.
Aralia, IV, 35.
Arbutus, IV, 40.
Arcenthobium, III, 253.
Arctostaphylos, IV, 40.
Arctotis, IV, 117.
Ardisia, IV, 50.
Areca, III, 174.
Arenaria, III, 339.
Arenga, III, 174.
Argemone, III, 318.
Argophyllum, IV, 11.
Argostemma, IV, 105.
Argyreia, IV, 66.
Argyrolobium, III, 366.
Arisæna, III, 161.
Arisarum, III, 161.
Aristea, III, 196.
Aristella, III, 148.
Aristida, III, 146.
Aristolochia, III, 258.
Arjona, III, 250.
Armeria, IV, 49.
Arnebia, IV, 74.
Arnica, IV, 117.
Arnoseris, IV, 119.
Arracacha, IV, 33.
Arrhenatherum, III, 148.
Artemisia, IV, 117.
Artocarpus, III, 216.
Arum, III, 161.
Arundo, III, 146.
Asarina, IV, 80.
Asarum, III, 258.
Ascarina, III, 220.
Asclepias, IV, 71.
Ascyrum, III, 289.
Asimina, III, 266.
Asparagus, III, 188.
Asperugo, IV, 73.
Asperula, IV, 105.
Asphodelina, III, 187.
Asphodelus, III, 187.
Aspidistra, III, 188.
Aspidosperma, IV, 70.
Astellia, III, 188.
Astephanus, IV, 71.
Aster, IV, 117.
Asteriscium, IV, 31.
Asteriscus, IV, 118.
Asterolinum, IV, 53.
Astragalus, III, 358.
Astrantia, IV, 31.
Astrocarpus, III, 310.
Astrocaryum, III, 174.
Astronia, IV, 20.
Atalantia, III, 344.
Atclanthera, III, 312.
Athanasia, IV, 117.
Atherandra, IV, 71.
Atherosperma, III, 269.
Athyrocarpus, III, 182.
Atractylis, IV, 118.
Atraphaxis, III, 230.
Atriplex, III, 233.
Atropa, IV, 57.
Altalea, III, 174.
Aucuba, IV, 36.
Auricula, IV, 48.
Auxemma, IV, 62.
Avena, III, 148.
Averrhoa, III, 332.
Avicennia, IV, 92.
Aydendron, III, 272.
Azadirachta, III, 369.
Azalea, IV, 40.
Azara, III, 300.
Azima, IV, 72.
Azorella, IV, 30.
Azumbar, III, 180.

Baccaris, IV, 117.
Baccaurea, III, 296.
Bactris, III, 174.
Bæckea, IV, 22.
Balanophora, III, 254.
Balanops, III, 226.
Balbisia, III, 332.
Ballota, IV, 82.
Balsamea, III, 348.

Balsamina, III, 332.
Balsamodendron, III, 370.
Bambusa, III, 146.
Banara, III, 302.
Banisteria, III, 352.
Banksia, III, 242.
Barbacenia, III, 192.
Barbarea, III, 312.
Barclaya, III, 275.
Barleria, IV, 89.
Barnadesia, IV, 117.
Barosma, III, 343.
Barringtonia, IV, 22.
Bartonia, IV, 24.
Bartsia, IV, 79.
Basella, III, 233.
Bassia, IV, 50.
Batatas, IV, 73.
Batis, III, 237.
Bauera, IV, 11.
Bauhinia, III, 317.
Baxteria, III, 177.
Beaucarnea, III, 187.
Befaria, IV, 40.
Begonia, III, 219.
Bellis, IV, 117.
Bellium, IV, 118.
Beloperone, IV, 89.
Benthamia, IV, 36.
Berberis, III, 272.
Berchemia, III, 377.
Berckheya, IV, 117.
Bergin, III, 337.
Bergsmia, III, 300.
Berneuxia, IV, 45.
Bersama, III, 350.
Berzelia, IV, 11.
Besleria, IV, 85.
Beta, III, 233.
Betonica, IV, 82.
Betula, III, 246.
Biarum, III, 162
Bibbys, III, 307.
Bidens, IV, 117.
Bieberstenia, III, 332.
Bifora, IV, 32.
Bignonia, IV, 87.
Bikkia, IV, 105.
Billbergia, III, 200.
Biscutella, III, 313.
Biserrula, III, 365.
Bittera, III, 369.
Bittneria, III, 281.
Bixa, III, 300.
Blackenridgea, III, 292.
Blakea, IV, 20.
Blassemanthus, III, 292.
Blepharis, IV, 89.
Bletia, III, 209.
Blitum, III, 234.
Blumea, IV, 117.
Blumeribackia, IV, 24.
Blyxa, III, 212.
Bocconia, III, 318.
Boehmeria, III, 216.
Boerhavia, III, 239.
Boldoa, III, 277.
Boleum, III, 320
Bollinia, III, 266.
Bomarea, III, 192.
Bombax, III, 281.
Bonjeania, III, 365
Bonnetia, III, 286.
Boopis, IV, 112.
Boottia, III, 212.
Borassus, III, 175
Boronia, III, 343.
Borrago, IV, 62.
Borreria, IV, 106.
Boswellia, III, 348.
Bonchea, IV, 92.
Bougainvillea, III, 239.
Bouguera, IV, 94.
Bourgæa, IV, 118.
Bouvreria, IV, 62.
Boussingaultia, III, 233.
Bouvardia, IV, 105.
Bowlesia, IV, 31.
Brachypodium, III, 149
Brachytropis, III, 365.
Bragantia, III, 258.
Brasenia, III, 275
Brassica, III, 313.
Braya, III, 313.
Breweria, IV, 66.
Brexia, IV, 11.
Bridelia, III, 296.
Briza, III, 146.

Brobejum, III, 242
Bromelia, III, 200
Bromus, III, 146.
Brosimum, III, 216.
Broussonetia, III, 216.
Brucea, III, 369.
Brugmansia, III, 256
Bruguiera, IV, 19.
Brunella, IV, 94.
Brunellia, III, 346.
Brunfelsia, IV, 57.
Brunia, IV, 11.
Brunichia, III, 230.
Brunonia, IV, 102.
Bryonia, IV, 103.
Bucklandia, IV, 11.
Buddleia, IV, 68.
Buena, IV, 107.
Buffonia, III, 339.
Bulbine, III, 187.
Bulbocastanum, IV, 32.
Bulbocodium, III, 187.
Bulbophyllum, III, 209.
Bumelia, IV, 50.
Bunias, III, 314.
Bunium, IV, 32.
Buphthalmum, IV, 118.
Bupleurum, IV, 31.
Burmania, III, 192
Burnatia, III, 179.
Bursaria, IV, 36.
Bursera, III, 348.
Butinia, IV, 32.
Butomopsis, III, 179.
Butomus, III, 179.
Buxus, III, 298.
Byronia, III, 374.
Byrsomina, III, 352.

Cabomba, III, 275.
Cachrys, IV, 32.
Cadaba, III, 317.
Cæsalpinia, III, 317.
Cajophora, IV, 24.
Cakile, III, 314.
Caladium, III, 161.
Calamagrostis, III, 147.
Calamintha, IV, 82.
Calamus, III, 174.
Calandrinia, III, 340.
Calanthe, III, 209.
Calathea, III, 205.
Calceolaria, IV, 79.
Calea, IV, 117.
Calectasia, III, 177.
Calepina, III, 314.
Calicogonium, IV, 20.
Calipso, III, 209.
Calla, III, 160.
Calliandra, III, 357.
Callicarpa, IV, 92.
Calligonum, III, 230.
Calliopsis, IV, 118.
Callipeltis, IV, 106.
Callisia, III, 182.
Callistemon, IV, 22.
Callisthene, III, 355.
Callitriche, III, 296.
Calluna, IV, 40.
Calophyllum, III, 287.
Calopsis, III, 168.
Calostemma, III, 192.
Calothamnus, IV, 22.
Caltha, III, 263.
Calycanthus, III, 269.
Calycera, IV, 112.
Calycocystis, III, 365.
Calycopeplus, III, 296.
Calycophysa, III, 365.
Calycotome, III, 365.
Calystegia, IV, 73.
Calythrix, IV, 22.
Camelina, III, 313.
Camellia, III, 286.
Camlophyllum, III, 272
Campanula, IV, 98.
Campanumæa, IV, 98.
Campelia, III, 182.
Camphora, III, 273.
Camphorosma, III, 233.
Campomanesia, IV, 22.
Campynema, III, 192.
Canarium, III, 348.
Candollea, III, 291.
Canella, III, 300.
Canna, III, 205.
Cannabis, III, 216.
Canscora, IV, 67.

Cansjera, III, 375.
Capnophyllum, IV, 32.
Capparis, III, 317.
Capsella, III, 313.
Capsicum, IV, 57.
Carallia, IV, 19.
Carapa, III, 345.
Cardamine, III, 312.
Cardiopteris, III, 375.
Cardiospermum, III, 349.
Cardopathium, IV, 120.
Carduncellus, IV, 118.
Carduus, IV, 117.
Carex, III, 153.
Carissa, IV, 70.
Carlina, IV, 117.
Carludovica, III, 166.
Caroxylon, III, 233.
Carpesium, IV, 118.
Carpinus, III, 246.
Carpodinus, IV, 76.
Carpotrocha, III, 300.
Carregnoa, III, 193.
Carrichtera, III, 320.
Carthamus, IV, 157.
Carum, IV, 31.
Carya, III, 249.
Caryocar, III, 286.
Caryoloptia, IV, 73.
Caryota, III, 174.
Cascarilla, IV, 105.
Cariopogon, IV, 118.
Castanea, III, 246.
Castanopsis, III, 246
Castelnavia, III, 240
Castilleia, IV, 79.
Castilloa, III, 216.
Casearia, III, 302.
Cassia, III, 317.
Cassinia, IV, 117.
Cassipourea, IV, 19.
Cassytha, III, 273.
Casuarina, III, 219.
Catabrosa, III, 148.
Catalpa, IV, 87.
Catasetum, III, 209.
Catha, III, 373.
Cattleya, III, 209.
Caucalis, IV, 32.
Cavendishia, IV, 40.
Caylusea, III, 310.
Cecropia, III, 216.
Cedrela, III, 345.
Celastrus, III, 373.
Celosia, III, 233.
Celsia, IV, 80.
Celtis, III, 216.
Centaurea, IV, 117.
Centradenia, IV, 20.
Centranthus, IV, 110.
Centrolepis, III, 155.
Centropogon, IV, 99.
Centunculus, IV, 53.
Cephælis, IV, 105.
Cephalandra, IV, 103.
Cephalanthera, III, 209
Cephalaria, IV, 112.
Cephalostemon, III, 183.
Cephalotus, IV, 11.
Cerastium, III, 339.
Cerathocephalus, III, 263.
Ceratiola, III, 298.
Ceratophyllum, III, 218.
Ceratostemma, IV, 40.
Cerbera, IV, 76.
Cercidothrix, III, 365.
Cercis, III, 357.
Cereus, IV, 8.
Cerinthe, IV, 62.
Ceriops, IV, 19.
Ceriostoma, IV, 68.
Ceropegia, IV, 71.
Ceroxylon, III, 174.
Cervantesia, III, 250.
Cespedesia, III, 292.
Cestrum, IV, 57.
Chænorrhinum, IV, 80.
Chærophyllum, IV, 31.
Chætanthera, IV, 117.
Chæturus, III, 146.
Chailletia, III, 374.
Chamæbuxus, III, 375.
Chamædorea, III, 174.
Chamælaucium, IV, 22.
Chamæmelum, IV, 118.
Chamænerium, IV, 25.
Chamæpence, IV, 119.
Chamærodos, III, 362.

Chamærops, III, 175.
Chamæxeros, III, 177.
Chantereia, III, 251.
Chaptalia, IV, 117.
Chasmanthera, III, 269
Cheiloteca, IV, 40.
Cheiranthera, IV, 36.
Cheiranthus, III, 312.
Chelidonium, III, 318.
Chenopodium, III, 233.
Chiococca, IV, 107.
Chimaphilla, IV, 40.
Chimonanthus, III, 269.
Chironia, IV, 67.
Chistisonia, IV, 85.
Chloanthes, IV, 92.
Chlora, IV, 73.
Chlorantus, III, 220.
Chloroxylon, III, 345.
Chondodendron, III, 269.
Chondrilla, IV, 117.
Chorizanthe, III, 230.
Chrozophora, III, 296.
Chrysanthemum, IV, 117.
Chrysobalanus, III, 361.
Chrysochlamys, III, 287.
Chrysophyllum, IV, 50.
Chrysopogon, III, 147.
Chrysosplenium, IV, 10.
Chuquiragua, IV, 117.
Cicendia, IV, 73.
Cicer, III, 365.
Cichorium, IV, 116.
Cicuta, IV, 31.
Cimicifuga, III, 263.
Cinchona, IV, 105.
Cineraria, IV, 117.
Cinnamomum, III, 272.
Circæa, IV, 14.
Circæaster, III, 220.
Cirsium, IV, 119.
Cissampelos, III, 269.
Cissus, III, 376.
Cistus, III, 299.
Citrullus, IV, 103.
Citrus, III, 344.
Cladanthus, IV, 118.
Cladium, III, 152.
Clarkia, IV, 14.
Clausena, III, 344.
Clavija, IV, 50.
Claytonia, III, 340.
Cleistanthus, III, 296.
Clematis, III, 262.
Cleome, III, 316.
Cleonia, IV, 94.
Clerodendron, IV, 92.
Clivia, III, 191.
Cliffortia, III, 363.
Cliftonia, IV, 47.
Clusia, III, 287.
Cluytea, III, 296.
Clypeola, III, 314.
Cneorum, III, 346.
Cnestis, III, 358.
Cniara, IV, 117.
Cnicus, IV, 117.
Cobæa, IV, 65.
Coccoloba, III, 230.
Cocculus, III, 269.
Cochlearia, III, 312.
Cochlospermum, III, 300.
Cocos, III, 174.
Codia, IV, 10.
Codonocarpus, III, 236.
Codonopsis, IV, 98.
Cœlogyne, III, 209.
Coffea, IV, 105.
Coix, III, 146.
Colchicum, III, 187.
Coleonema, III, 343.
Coleostephus, IV, 118.
Coleus, IV, 82.
Colletia, III, 377.
Collignonia, III, 239.
Collinsia, IV, 79.
Collomia, IV, 65.
Colocasia, III, 161.
Colophora, IV, 76.
Columellia, IV, 85.
Columnea, IV, 85.
Colutea, III, 365.
Colythrum, III, 368.
Comarum, III, 366.
Combretocarpus, IV, 19.
Combretum, IV, 17.
Comesperma, III, 353.
Conanthera, III, 199.

Conceveiva, III, 325.
Conepia, III, 361.
Conium, IV, 31.
Connaropsis, III, 332.
Connarus, III, 358.
Conocephalus, III, 216.
Conopodium, IV, 32.
Conospernum, III, 242.
Conostegia, IV, 20.
Conostylis, III, 199.
Convingia, III, 320.
Consapoa, III, 216.
Conuleum, III, 269.
Convallaria, III, 188.
Convolvulus, IV, 66.
Conyza, IV, 117.
Copaifera, III, 357.
Copernicia, III, 175.
Coptis, III, 264.
Corallorhiza, III, 209.
Corchorus, III, 281.
Cordia, IV, 62.
Cordyline, III, 188.
Corema, III, 298.
Coreopsis, IV, 117.
Coriandrum, IV, 32.
Coriaria, III, 332.
Coridothymus, IV, 94.
Coris, IV, 48.
Corispermum, III, 233.
Cornicina, III, 365.
Cornus, IV, 36.
Coronilla, III, 358.
Correa, III, 367.
Corrigiola, III, 240.
Corsia, III, 192.
Corydallis, III, 318.
Corylus, III, 246.
Corynæa, III, 254.
Corynephorus, III, 148.
Corynostylis, III, 305.
Corypha, III, 175.
Costæa, IV, 47.
Costia, III, 198.
Costus, III, 205.
Cota, IV, 118.
Cotoneaster, III, 363.
Cotula, IV, 117.
Cotyledon, III, 337.
Crambe, III, 314.
Craniolaria, IV, 96.
Crassula, III, 337.
Cratægus, III, 363.
Cratæva, III, 330.
Cratoxilon, III, 289.
Cremophila, IV, 90.
Crepis, IV, 116.
Crescentia, IV, 85.
Cressa, IV, 73.
Crinum, III, 191.
Crithmum, IV, 32.
Crocus, III, 196.
Croomia, III, 187.
Crossosoma, III, 291.
Crotalaria, III, 357.
Croton, III, 296.
Crucianella, IV, 105.
Crupina, IV, 118.
Crypsis, III, 146.
Cryptocarya, III, 273.
Cryptolepis, IV, 71.
Cryptostegia, IV, 71.
Cryptostephanus, III, 192.
Cucubalus, III, 338.
Cucumis, IV, 103.
Cucurbita, IV, 103.
Cuminum, IV, 32.
Cunonia, IV, 10.
Cupania, III, 349.
Cuphea, IV, 13.
Curatella, III, 323.
Curculigo, III, 192
Curcuma, III, 205.
Cuscuta, IV, 67.
Cussonia, IV, 35.
Cutananche, IV, 119.
Cutandia, III, 149.
Cyanella, III, 199.
Cyanotis, III, 182.
Cyathodes, IV, 44.
Cybianthus, IV, 49.
Cyclamen, IV, 48.
Cyclanthera, IV, 103.
Cyclanthus, III, 166.
Cyclea, III, 269.
Cydonia, III, 363.
Cymbidium, III, 209.
Cymodocea, III, 157.

Cynanchum, IV, 71.
Cynara, IV, 118.
Cynodon, III, 147.
Cynoglossum, IV, 62.
Cynomorium, III, 255.
Cynosurus, III, 149.
Cyperus, III, 152.
Cyphia, IV, 99.
Cyprianthe, III, 263.
Cypripedium, III, 209.
Cyptocorine, III, 162.
Cyrilla, IV, 47.
Cyrtandra, IV, 85.
Cyrtopodium, III, 209.
Cytinus, III, 256.
Cytisus, III, 357.

Dabæcia, IV, 41.
Dactylæna, III, 316.
Dactylantus, III, 255.
Dactylis, III, 149.
Dahlia, IV, 117.
Dalbergia, III, 358.
Dalea, III, 357.
Dalechampia, III, 296.
Damasonium, III, 179
Dampiera, IV, 102.
Danthonia, III, 149.
Dapania, III, 332.
Daphne, III, 244.
Daphnogene, III, 272.
Daphnophyllum, III, 272.
Daphnopsis, III, 244.
Darlingtonia, III, 308.
Darwinia, IV, 22.
Dazylirion, III, 187.
Dasypogon, III, 177.
Datisca, III, 269.
Datura, IV, 57.
Daucus, IV, 32.
Davilla, III, 290.
Decadia, IV, 55.
Decaisnea, III, 272.
Deeringia, III, 233.
Delissea, IV, 99.
Delphinium, III, 263.
Dendrobium, III, 209.
Dendruphthora, III, 253.
Dentaria, III, 320.
Deschampsia, III, 148.
Desdamia, III, 302.
Desmazeria, III, 149.
Desmodium, III, 358.
Desmoncus, III, 174.
Dethawia, IV, 32.
Deutzia, IV, 11.
Dianella, III, 188.
Dianthera, IV, 89.
Dianthus, III, 338.
Diapensia, IV, 45.
Dichondra, IV, 67.
Dichorisandra, III, 182.
Diclidanthera, IV, 52.
Dicliptera, IV, 89.
Diclopsis, IV, 50.
Dicoryphe, IV, 11.
Dictyostegia, III, 192.
Didymocarpus, IV, 85.
Dieffenbachia, III, 161.
Dielytra, III, 318.
Diervilla, IV, 109.
Digitalis, IV, 79.
Digitavia, III, 147.
Dilatris, III, 199.
Dillenia, III, 291.
Dimorphandra, III, 357.
Dionæa, III, 307.
Dioscorea, III, 194.
Diosma, III, 343.
Diospyros, IV, 51.
Diotis, IV, 118.
Dipholis, IV, 55.
Diplacum, III, 152.
Dipladenia, IV, 70.
Diplarrena, III, 196.
Diplasia, III, 152.
Diplotaxis, III, 313.
Dipsacus, IV, 112.
Dipterocarpus, III, 293.
Disa, III, 209.
Dischisma, IV, 90.
Disporum, III, 188.
Dissotis, IV, 20.
Distichia, III, 177.
Dobera, IV, 72.
Dobinea, III, 348.
Dodonæa, III, 349.
Dolia, IV, 67.

Dolichondrone, IV, 87.
Dolichos, III, 358.
Doliocarpus, III, 290.
Dombeya, III, 281.
Dorema, IV, 34.
Doronicum, IV, 118.
Dorstenia, III, 216.
Dorycnium, III, 365.
Dorycnopsis, III, 365.
Draba, III, 312.
Dracæna, III, 189.
Draconculus, III, 161.
Draconthium, III, 160.
Dracophyllum, IV, 44.
Dragontea, III, 162.
Driandra, III, 242.
Drimys, III, 267.
Drosera, III, 307.
Drosophyllum, III, 307.
Dryas, III, 362.
Drymaria, III, 339.
Dryobalanops, III, 293.
Duvalia, IV, 71.
Duvana, III, 369.
Dyckia, III, 200.
Dysoxylum, III, 345.

Ebermagera, IV, 89.
Ecballium, IV, 103.
Echeandia, III, 187.
Echinaria, III, 147.
Echinocactus, IV, 7.
Echinochloa, III, 147.
Echinocystis, IV, 103.
Echinodorus, III, 179.
Echinophora, IV, 31.
Echinops, IV, 117.
Echinospermum, IV, 62.
Echinopsilon, III, 234.
Echites, IV, 70.
Echium, IV, 62.
Ehretia, IV, 62.
Eichornia, III, 184.
Elæagnus, III, 243.
Elæis, III, 174.
Elæocarpus, III, 281.
Elæococca, III, 325.
Elæodendron, III, 373.
Elæoselinum, IV, 32.
Elaphrium, III, 370.
Elastolema, III, 216.
Elaterium, IV, 103.
Elatine, III, 337.
Elegia, III, 168.
Eleocharis, III, 152.
Eleusine, III, 147.
Eliæa, III, 289.
Elisma, III, 179.
Elizaldia, IV, 73.
Ellepanthus, III, 358.
Elodea, III, 212.
Elodes, III, 319.
Elutheria, III, 345.
Elvasia, III, 292.
Elymus, III, 149.
Elyna, III, 153.
Emex, III, 230.
Empetrum, III, 298.
Empleurum, III, 343.
Encryphia, III, 362.
Endodesmia, III, 289.
Endonema, III, 245.
Endressia, IV, 32.
Endymion, III, 187.
Engelhardia, III, 249.
Enhalus, III, 212.
Entada, III, 357.
Epacris, IV, 44.
Epidendron, III, 209.
Epiglotis, III, 365.
Epilobium, IV, 14.
Epimedium, III, 272.
Epipactis, III, 209.
Epiphyllum, IV, 7.
Epipogon, III, 209.
Episcia, IV, 85.
Eragrostis, III, 148.
Eranthemum, IV, 89.
Eranthis, III, 263.
Ercilla, III, 236.
Eremolepis, III, 253.
Eremopyrum, III, 149.
Eremurus, III, 187.
Erianthus, III, 147.
Erica, IV, 40.
Erigeron, IV, 117.
Erinacea, III, 365.
Eringium, IV, 31.

Erinum, IV, 80.
Eriocaulon, III, 169.
Eriodendron, III, 281.
Eriogonum, III, 230.
Eriophorum, III, 152.
Eriospermum, III, 187.
Eriostemon, III, 343.
Erismia, III, 355.
Erithalis, IV, 107.
Eritrichium, IV, 62.
Erodium, III, 332.
Erophila, III, 312.
Eruca, III, 313.
Erucaria, III, 314.
Erycibe, IV, 66.
Erysimum, III, 313.
Erythræa, IV, 67.
Erythrina, III, 365.
Erythrochiton, III, 343.
Erythronium, III, 186.
Erythrospermum, III, 300.
Erythroxylon, III, 335.
Escalonia, IV, 11.
Eschholtzia, III, 318.
Esembeckia, III, 368.
Eucalyptus. IV, 22.
Eucharis, III, 192.
Euclea, IV, 51.
Eudyanthe, III, 365.
Eufragia, IV, 80.
Eugenia, IV, 22.
Eulophia, III, 209.
Eupatorium, IV, 117
Euphorbia, III, 296.
Euphrasia, IV, 79.
Eupomatia, III, 266.
Euptelea, III, 267.
Eurotia, III, 234.
Eurya, III, 286.
Euryale, III, 275.
Euscaphis, III, 350.
Euthales, IV, 103.
Euthemis, III, 292.
Euzomodendron, III, 320.
Evax, IV, 118.
Evia, III, 209.
Evodia, III, 343.
Evolvulus, IV, 66.
Evonymus, III, 373.
Exacum, IV, 67.
Excæcaria, III, 296.
Exocarpus, III, 251.
Exogonium, IV, 74.
Exostemma, IV, 105.

Fabiana, IV, 57.
Fabricia, IV, 22.
Fagonia, III, 340.
Fagopyrum, III, 230.
Fagræa, IV, 68.
Fagus, III, 246.
Falkia, IV, 67.
Faramea, IV, 105.
Farsetia, III, 312.
Fatona, III, 216.
Fatsia, IV, 35.
Fedia, IV, 113.
Ferraria, III, 197.
Ferula, IV, 32.
Festuca, III, 149.
Fevillea, IV, 103.
Ficus, III, 216.
Filago, IV, 117.
Fimbristylis, III, 152.
Flacourtia, III, 300.
Flagellaria, III, 177.
Flindersia, III, 343.
Flœrkea, III, 332.
Floscopa, III, 182.
Fœniculum, IV, 31.
Fontainea, III, 324.
Forestia, III, 182.
Forskahlea, III, 216.
Forsteria, IV, 100.
Forsythia, IV, 72.
Forthergilla, IV, 11.
Fouquiera, III, 304.
Fourcroya, III, 192.
Fragaria, III, 362.
Francea, IV, 10.
Frankenia, III, 304.
Fraxinus, IV, 72.
Freycinetia, III, 165.
Fritillaria, III, 186.
Frœlichia, III, 233.
Fuchsia, IV, 14.
Fuirena, III, 154.
Fumana, III, 299.

Fumaria, III, 318.
Fusanus, III, 250.

Gærtriera, IV, 68.
Gagea, III, 186.
Gaillonia, IV, 105.
Gaimardia, III, 155.
Galactites, IV, 119.
Galanthus, III, 191.
Galax, IV, 45.
Galaxia, III, 196.
Galega, III, 358.
Galenia, III, 237.
Galeopsis, IV, 82.
Galipea, III, 343.
Galium, IV, 105.
Garcinia, III, 287.
Gardenia, IV, 105.
Garrya, IV, 36.
Garuga, III, 348.
Gastridium, III, 146.
Gaudichaudia, III, 352.
Gaudinia, III, 149.
Gaultheria, IV, 40.
Gaura, IV, 14.
Gaylussacia, IV, 40.
Geissoloma, III, 245.
Gelsemium, IV, 68.
Genista, III, 357.
Genlisea, IV, 83.
Gentiana, IV, 67.
Geonoma, III, 174
Geranium, III, 332
Gerardia, IV, 79.
Geropogon, IV, 119.
Gesnera, IV, 85.
Geum, III, 362.
Gilia, IV, 65.
Gillenia, III, 362.
Gilliesia, III, 187.
Ginalloa, III, 253.
Ginandriris, III, 196.
Gironniera, III, 216.
Gladiolus, III, 196.
Glaucium, III, 318.
Glaux, IV, 53.
Glechoma, IV, 94.
Gleditschia, III, 366.
Globba, III, 205.
Globularia, IV, 90.
Gloriosa, III, 187.
Glossopappus, IV, 118.
Gloxinia, IV, 85.
Glyceria, III, 148.
Glycosmis, III, 344.
Glycyrrhiza, III, 365.
Gnaphalium, IV, 117.
Gnidia, III, 244.
Godoya, III, 292.
Gomphandra, III, 375.
Gomphia, III, 292.
Gomphocarpus, IV, 71.
Gomphrena, III, 233.
Gonolobus, IV, 71.
Gonystylus, III, 244.
Goodenia, IV, 102.
Goodyera, III, 209.
Gordonia, III, 286.
Gossypium, III, 281.
Gouania, III, 377.
Gratiola, IV, 79.
Gregoria, IV, 53.
Grewia, III, 280.
Greya, III, 350.
Grielum, III, 363.
Grisebachia, IV, 40.
Griselinia, IV, 36.
Griffixia, III, 191.
Grubbia, III, 251.
Guaiacum, III, 340.
Guarea, III, 345.
Guatteria, III, 266.
Guazuma, III, 283.
Guettarda, IV, 105.
Guevina, III, 242.
Guillonea, IV, 32.
Guiraoa, III, 319.
Guizotia, IV, 121.
Gulphimia, III, 352.
Gumera, IV, 16.
Gustavia, IV, 22.
Gymnandra, IV, 90.
Gymnerna, IV, 76.
Gymnosporia, III, 373.
Gymnostachys, III, 160.
Gymnotheca, III, 223.
Gynandropsis, III, 316.
Gynerium, III, 150.

Gynotroches, IV, 19.
Gypsophilla, III, 338.
Gyrinops, III, 244.
Gyrinopsis, III, 244.
Gyrocarpus, IV, 17.
Gyrostemon, III, 236.
Gysekia, III, 237.

Habenaria, III, 209.
Hablitzia, III, 233.
Hæmanthus, III, 191.
Hæmodorum, III, 199.
Haenselera, IV, 119.
Hakea, III, 242.
Halimium, III, 319.
Halogeton, III, 233.
Halophila, III, 212.
Haloragis, IV, 16.
Halostachys, III, 234.
Haloxylon, III, 233.
Hamamelis, IV, 11.
Haplophyllum, III, 365.
Haronga, III, 289.
Haworthia, III, 187.
Hebanthe, III, 233.
Hebenstreitia, IV, 90.
Hebepetalum, III, 335.
Hechtia, III, 200.
Hedera, IV, 35.
Hedwigia, III, 348.
Hedycarya, III, 268.
Hedychium, III, 205.
Hedyosmum, III, 220.
Hedyotis, IV, 105.
Hedypnois, IV, 119.
Hedysarum, III, 358.
Heimia, IV, 25.
Heisteria, III, 375.
Heliamphora, III, 308.
Helianthemum, III, 299.
Helianthus, IV, 117.
Helichrysum, IV, 117.
Helicia, III, 242.
Heliconia, III, 204.
Helicteres, III, 281.
Heliophila, III, 313.
Heliotropium, IV, 62.
Helleborus, III, 263.
Helmholtzia, III, 183.
Helminthia, IV, 119.
Helosis, III, 254.
Hemarthria, III, 149.
Hemerocallis, III, 187.
Hemidermus, IV, 76.
Hemiorchis, III, 205.
Henslowia, III, 251.
Heracleum, IV, 32.
Heritiera, III, 281.
Hermannia, III, 281.
Herminium, III, 209.
Hermodactylus, III, 196.
Hernandia, III, 273.
Herniaria, III, 240.
Hesperis, III, 313.
Hessea, III, 191.
Heteranthera, III, 184.
Heterotænia, IV, 32.
Heuchera, IV, 10.
Hevea, III, 296.
Hexaptera, III, 313.
Hibbertia, III, 291.
Hibiscus, III, 281.
Hidropeltis, III, 275.
Hieracium, IV, 116.
Hillebrandia, III, 259.
Hippeastrum, III, 191
Hippocratea, III, 373.
Hippocrepis, III, 365.
Hippomane, III, 324.
Hippomarathrum, IV, 32.
Hippophae, III, 243.
Hippuris, IV, 16.
Hiræa, III, 352.
Hirtella, III, 361.
Hispidella, IV, 119.
Hohenackeria, IV, 32.
Holboellia, III, 272.
Holcus, III, 148.
Hololachne, III, 303.
Holoptelea, III, 217.
Holosteum, III, 364.
Holostylis, III, 258.
Homogyne, IV, 118.
Homalium, III, 302.
Honkenya, III, 364.
Hordeum, III, 146.
Horminum, IV, 94.
Hortia, III, 368.

Houttuynia, III, 223.
Hoya, IV, 71.
Hugonia, III, 335.
Hugueninia, III, 320.
Humiria, III, 294.
Humulus, III, 216.
Hura, III, 324.
Hutchinsia, III, 320.
Hyacinthus, III, 187.
Hyænanche, III, 325.
Hyalolæna, IV, 34.
Hydnocarpus, III, 300.
Hydnora, III, 256.
Hydrangea, IV, 11.
Hydrastis, III, 264.
Hydrilla, III, 212.
Hydrocera, III, 332.
Hydrocharis, III, 212.
Hydrocleis, III, 179.
Hydrocotyle, IV, 30.
Hydrolea, IV, 64.
Hydrophyllum, IV, 64.
Hydrostachys, III, 240.
Hydrotrophus, III, 212.
Hygrophila, IV, 89.
Hymenanthera, III, 305.
Hymenocallis, III, 192.
Hymenocarpus, III, 365.
Hymenostemma, IV, 118.
Hyoscyamus, IV, 57.
Hyoseris, IV, 116.
Hypecoum, III, 318.
Hypericum, III, 289.
Hyphaene, III, 175.
Hypochæris, IV, 116.
Hypoglottis, III, 365.
Hypolæna, III, 168.
Hypolytrum, III, 152.
Hypopitys, IV, 40.
Hypoxis, III, 192.
Hypseocharis, III, 332.
Hyptis, IV, 82.
Hysopus, IV, 82.

Iberis, III, 313.
Icacina, III, 375.
Icica, III, 370.
Ifloga, IV, 118.
Ilex, III, 374.
Illecebrum, III, 240.
Illicium, III, 267.
Illigera, IV, 17.
Imbricaria, IV, 54.
Impatiens, III, 332.
Imperata, III, 146.
Imperatoria, IV, 33.
Indigofera, III, 357.
Inga, III, 357.
Inula, IV, 117.
Ionidium, III, 305.
Ipomæa, IV, 66.
Iresine, III, 233.
Iriartea, III, 174.
Iris, III, 196.
Irvingia, III, 346.
Isatis, III, 314.
Ischarum, III, 162.
Isnardia, IV, 25.
Isoloma, IV, 85.
Isomeris, III, 316
Isonandra, IV, 50.
Isopogon, III, 242
Isopyrum, III, 263
Isotoma, IV, 99.
Itea, IV, 11.
Ixerba, IV, 11.
Ixia, III, 196.
Ixonanthes, III, 335.
Ixora, IV, 105.

Jacaranda, IV, 87
Jacaratia, III, 300.
Jacobinia, IV, 89.
Jacquemontia, IV, 66.
Jacquinia, IV, 50.
Jambosa, IV, 27.
Jansevieria, III, 199.
Jasione, IV, 98.
Jasminum, IV, 72.
Jasonia, IV, 118.
Jatropha, III, 296.
Johnsonia, III, 187.
Joinvillea, III, 177.
Josephinia, IV, 85.
Jubæa, III, 174.
Juglans, III, 249
Juncus, III, 177
Junkia, III, 187.

Jurinea, IV, 117.
Jussiæa, IV, 14.
Justicia, IV, 89.

Kadsura, III, 267.
Kælreuteria, III, 349.
Kæmpferia, III, 205.
Kageneckia, III, 362.
Kalbfussia, IV, 119.
Kalidium, III, 234.
Kalmia, IV, 40.
Kemirea, III, 154.
Kentrophyllum, IV, 118.
Kerria, III, 362.
Kibara, III, 268.
Kibessia, IV, 20.
Kigelia, IV, 85.
Kingia, III, 177.
Kleinia, IV, 118.
Knautia, IV, 112.
Knowltonia, III, 263.
Kochia, III, 233.
Koeleria, III, 148.
Koenigia, III, 230.
Kohlrauschia, III, 365.
Krameria, III, 357.
Kyllingia, III, 152.

Laburnum, III, 366.
Lachnæa, III, 244.
Lachnanthes, III, 199.
Lachnocaulon, III, 169.
Lachnostoma, IV, 71.
Lacistema, III, 224.
Lactoris, III, 223.
Lactuca, IV, 117.
Ladenbergia, IV, 107.
Lætia, III, 300.
Lafoensia, IV, 13.
Lafuentea, IV, 80.
Lagarosiphon, III, 212.
Lagenandra, III, 162.
Lagenaria, IV, 103.
Lagerstrœmia, IV, 13.
Lagœcia, IV, 32.
Lagurus, III, 147.
Laharpia, III, 170.
Lamium, IV, 82.
Langsdorffia, III, 255.
Lantana, IV, 92.
Lapageria, III, 188.
Lapiedra, III, 193.
Laplacea, III, 286.
Lappa, IV, 118.
Lapsana, IV, 116.
Lardizabala, III, 272.
Laserpitium, IV, 32.
Lasianthus, IV, 105.
Lasiopetalum, III, 281.
Latania, III, 175.
Lathræa, IV, 79.
Lathyrus, III, 358.
Laurelia, III, 269.
Laurentia, IV, 99.
Laurus, III, 273.
Lavandula, IV, 82.
Lavatera, III, 281.
Lavoisieria, IV, 20.
Lavradia, III, 305.
Lawsonia, IV, 25.
Lechea, III, 299.
Lecythis, IV, 22.
Ledum, IV, 40.
Leea, III, 376.
Leersia, III, 146.
Leeuwenhookia, IV, 100.
Leianthus, IV, 67.
Lemna, III, 155.
Lencaster, III, 239.
Lennoa, IV, 46.
Lens, III, 365.
Leonurus, IV, 82.
Leontice, III, 272.
Leontodon, IV, 119.
Leontopodium, IV, 118.
Leopoldinia, III, 174.
Lepidagathis, IV, 89.
Lepidium, III, 313.
Lepidocaryum, III, 174.
Lepilæna, III, 157.
Leptocarpus, III, 168.
Leptolæna, III, 294.
Leptomeria, III, 251.
Leptospermum, IV, 22.
Lepturus, III, 149.
Lepyrodia, III, 168.
Lernonia, IV, 117.
Leschenaultia, IV, 102.

Leucadendron, III, 241.
Leucanthemum, IV, 118.
Leucas, IV, 82.
Leucojum, III, 193.
Leuconotis, IV, 70.
Leucophyllum, IV, 78.
Leucopogon, IV, 44.
Leucorium, III, 191.
Leucosnia, III, 244.
Leucospermum, III, 242.
Leuzea, IV, 118.
Levisticum, IV, 32.
Leysserea, IV, 118.
Libanotis, IV, 32.
Libertia, III 197.
Licania, III, 361.
Ligea, III, 240.
Ligeria, IV, 85.
Lightfootia, IV, 98.
Lightia, III, 355.
Ligularia, IV, 118.
Ligusticum, IV, 31.
Ligustrum, IV, 72.
Lilæa, III, 170.
Lilium, III, 187.
Limeum, III, 237.
Limnanthemum, IV, 67.
Limnanthes, III, 332.
Limnobium, III, 212.
Limnocharis, III, 179.
Limnophyton, III, 179.
Limodorum, III, 209.
Limoniastrum, IV, 53.
Linaria, IV, 79.
Linnæa, IV, 113.
Linociera, IV, 72.
Linosyris, IV, 118.
Linum, III, 335.
Liparis, III, 209.
Lipocarpha, III, 152.
Lippia, IV, 92.
Liquidambar, IV, 11.
Liriodendron, III, 267.
Liriope, III, 199.
Liriosma, III, 375.
Lisianthus, IV, 67.
Lissanthe, IV, 53.
Listera, III, 209.
Lithospermum, IV, 62.
Litsea, III, 273.
Littorella, IV, 94.
Livistona, III, 175.
Llavea, III, 373.
Loasa, IV, 24.
Lobelia, IV, 99.
Lobularia, III, 320.
Lodoicea, III, 175.
Logania, IV, 68.
Loiseleuria, IV, 41.
Lolium, III, 149.
Lomatophyllum, III, 187.
Londonia, IV, 16.
Lonicera, IV, 109.
Lopezia, IV, 14.
Lophophytum, III, 254.
Loranthus, III, 253.
Lotononis, III, 317.
Lotus, III, 357.
Lucuma, IV, 50.
Ludovia, III, 166.
Ludwigia, IV, 14.
Luffa, IV, 103.
Luhea, III, 281.
Lunaria, III, 302.
Lundia, IV, 87.
Lupinus, III, 357.
Luxembourgia, III, 292.
Luzula, III, 172.
Lychnis, III, 338.
Lycium, IV, 57.
Lycopersicum, IV, 57.
Lycopsis, IV, 62.
Lycopus, IV, 82.
Lygeum, III, 146.
Lyginia, III, 168.
Lymonia, III, 344.
Lyonetia, IV, 118.
Lysimachia, IV, 48.
Lysinema, IV, 44.
Lythrum, IV, 13.

Maba, IV, 51.
Macaranga, III, 296.
Macfadyena, IV, 87.
Machura, III, 216.
Macleania, IV, 40.
Macrochloa, III, 146.
Macrocnemum, IV, 107.

Macrostylis, III, 343.
Maddenia, III, 362.
Mærua, III, 317.
Mæsa, IV, 49.
Magnolia, III, 267.
Magydaris, IV, 32.
Mahonia, III, 272.
Maiaca, III, 183.
Maianthemum, III, 188.
Malachium, III, 365.
Malaxis, III, 209.
Malcolmia, III, 313.
Malesherbia, III, 302.
Mallotus, III, 296.
Malope, III, 281.
Malouetia, IV, 70.
Malpighia, III, 352.
Malva, III, 281.
Malvaviscus, III, 281.
Malvella, III, 282.
Mamillaria, IV, 7.
Mammea, III, 287.
Mandevilla, IV, 70.
Mandragora, IV, 58.
Manettia, IV, 105.
Mangifera, III, 348.
Manicaria, III, 174.
Manihot, III, 296.
Mantisia, III, 205.
Maranta, III, 205.
Marcgravia, III, 286.
Margotia, IV, 32.
Marianthus, IV, 36.
Marica, III, 196.
Mariscus, III, 152.
Marlieria, IV, 22.
Marrubium, IV, 82.
Marsdenia, IV, 71.
Martynia, IV, 85.
Masdevallia, III, 209.
Matricaria, IV, 117.
Matthiola, III, 312.
Maurandia, IV, 79.
Mauritia, III, 174.
Maxillaria, III, 209.
Maytenus, III, 373.
Meconopsis, III, 321.
Media, IV, 121.
Medicago, III, 357.
Medinilla, IV, 20.
Melaleuca, IV, 22.
Melampyrum, IV, 79.
Melandryum, III, 365.
Melanthium, III, 187.
Melastoma, IV, 20.
Melia, III, 345.
Melianthus, III, 350.
Melica, III, 146.
Melicocca, III, 370.
Melicope, III, 343.
Melicytus, III, 305.
Melilotus, III, 365.
Melissa, IV, 82.
Melittis, IV, 94.
Melocactus, IV, 7.
Melodinus, IV, 70.
Melosmia, III, 351.
Melothria, IV, 103.
Memecylon, IV, 20.
Menispermum, III, 269.
Menodora, IV, 72.
Mentha, IV, 82.
Mentzelia, IV, 24.
Menyanthes, IV, 67.
Menziesia, IV, 40.
Mercurialis, III, 296.
Merendera, III, 187.
Meriania, IV, 20.
Mesanthemum, III, 169.
Mesembrianthemum, III, 237.
Mespilus, III, 363.
Mesua, III, 322.
Metrosideros, IV, 22.
Metroxylon, III, 174.
Meum, IV, 32.
Mibora, III, 146.
Michelia, III, 277.
Miconia, IV, 20.
Microlonchus, IV, 118.
Micromeria, IV, 82.
Micropus, IV, 118.
Microrrhyncus, IV, 119.
Microseris, IV, 116.
Microtea, III, 236.
Miersia, III, 187.
Mikania, IV, 121.
Milium, III, 148.
Milnea, III, 345.

Mimosa, III, 357.
Mimulus, IV, 79.
Mimusops, IV, 50.
Minetes, III, 242.
Mirabilis, III, 239.
Modecca, III, 302.
Mœhringia, III, 365.
Mœnchia, III, 365.
Mokal, IV, 103.
Molineria, III, 148.
Molinia, III, 149.
Mollinedia, III, 268.
Mollugo, III, 237.
Molospermum, IV, 32.
Moluccella, IV, 94.
Momordica, IV, 103.
Moneses, IV, 41.
Monimia, III, 268.
Monnieria, III, 343.
Monnina, III, 353.
Monocharia, III, 184.
Monodora, III, 266.
Monotropa, IV, 40.
Monsonia, III, 332.
Monstera, III, 160.
Montia, III, 340.
Moquilea, III, 361.
Moquinia, IV, 117.
Moræa, III, 196.
Moricandia, III, 320.
Morina, IV, 112.
Morinda, IV, 105.
Moringa, III, 363.
Morus, III, 216.
Mouriria, IV, 20.
Muhlenbeckia, III, 230.
Mulgedium, IV, 119.
Mulinum, IV, 31.
Muraltia, III, 353.
Musa, III, 204.
Musanga, III, 216.
Mussænda, IV, 105.
Muscari, III, 187.
Mutisia, IV, 117.
Myagrum, III, 314.
Myginda, III, 373.
Myoporum, IV, 90.
Myosotis, IV, 62.
Myosurus, III, 262.
Myrcia, IV, 22.
Myrica, III, 223.
Myricaria, III, 303.
Myriophyllum, IV, 16.
Myristica, III, 269.
Myrrhis, IV, 32.
Myrsine, IV, 49.
Myrtus, IV, 22.
Mystropetalon, III, 254.
Myzodendron, III, 251.

Najas, III, 157.
Nama, IV, 64.
Nandina, III, 272.
Napoleona, IV, 22.
Naravelia, III, 262.
Narcissus, III, 192.
Nardostachys, IV, 114.
Nardus, III, 146.
Nardurus, III, 149.
Narthecium, III, 187.
Nassauvia, IV, 117.
Nasturtium, III, 312.
Nauclea, IV, 105.
Neckia, III, 305.
Nectandra, III, 273.
Negundo, III, 349.
Nelumbium, III, 275.
Nemopanthes, III, 374.
Nemophila, IV, 64.
Neottia, III, 209.
Nepenthes, III, 308.
Nepeta, IV, 82.
Nephelium, III, 370.
Nerium, IV, 70.
Nesæa, IV, 13.
Neslia, III, 314.
Neurada, III, 363.
Neuwiedia, III, 209.
Nicandra, IV, 57.
Nicotiana, IV, 57.
Niebuhria, III, 317.
Nierenbergia, IV, 57.
Nigella, III, 263.
Nigritella, III, 210.
Nipa, III, 174.
Nitraria, III, 340.
Noccæa, III, 320.
Nolana, IV, 67.

Nolletia, IV, 118.
Nonnea, IV, 62.
Notabasis, IV, 118.
Nothoscordum, III, 189.
Notoceras, III, 312.
Notothixos, III, 253.
Notylia, III, 209.
Nuphar, III, 275.
Nuttallia, III, 362.
Nuytsia, III, 253.
Nyctaginia, III, 239.
Nyctanthes, IV, 72.
Nymphæa, III, 275.

Obione, III, 234.
Ochna, III, 292.
Ochradenus, III, 310.
Ocotea, III, 273.
Octomeles, III, 260.
Ocymum, IV, 82.
Odontites, IV, 80.
Odontoglossum, III, 209.
Œnanthes, IV, 31.
Œnothera, IV, 14.
Olax, III, 375.
Oldenlandia, IV, 105.
Olea, IV, 72.
Olearia, IV, 117.
Oligomeris, III, 310.
Olmedia, III, 216.
Omalocline, IV, 119.
Ombrophytum, III, 254.
Omphalea, III, 325.
Omphalodes, IV, 62.
Oncidium, III, 209.
Oncoba, III, 300.
Oncus, III, 194.
Onobrychis, III, 358.
Ononis, III, 357.
Onopordon, IV, 118.
Onoseris, IV, 117.
Onosma, IV, 62.
Ophiopogon, III, 199.
Ophiorrhiza, IV, 105.
Ophioxylon, IV, 76.
Ophrys, III, 209.
Ophyocaryon, III, 351.
Opilia, III, 375.
Opopanax, IV, 32.
Oporanthus, III, 193.
Opuntia, IV, 7.
Orchis, III, 209.
Oreochloa, III, 147.
Oreopanax, IV, 35.
Origanum, IV, 82.
Orlaya, IV, 32.
Ormenis, IV, 118.
Ornithogalum, III, 187.
Ornithopus, III, 365.
Ornus, IV, 73.
Orobanche, IV, 85.
Orobus, III, 365.
Orontium, III, 160.
Oryza, III, 146.
Ossæa, IV, 20.
Osteomeles, III, 363.
Ostrya, III, 246.
Ostryopsis, III, 246.
Osyris, III, 250.
Otospermum, IV, 118.
Ottelia, III, 212.
Ouvirandra, III, 158.
Oxalis, III, 332.
Oxybaphus, III, 239.
Oxycoccos, IV, 41.
Oxygonum, III, 230.
Oxylobium, III, 357.
Oxymeris, IV, 20.
Oxypetalum, IV, 71.
Oxyria, III, 230.
Oxystelma, IV, 76.
Oxytheca, III, 230.
Oxytropis, III, 358.

Pachygone, III, 269.
Pachynema, III, 291.
Pachysandra, III, 298.
Pacouria, IV, 76.
Pæonia, III, 263.
Pæpalanthus, III, 169.
Palaquium, IV, 50.
Palicourea, IV, 105.
Palisota, III, 182.
Paliurus, III, 377.
Palma, III, 175.
Panax, IV, 35.
Pancheria, IV, 10.
Pancratium, III, 192.

Pandanus, III, 165.
Pangium, III, 300.
Panicum, III, 146.
Pantapanax, IV, 35.
Papaver, III, 318.
Papaya, III, 300.
Papyrus, III, 152.
Paradisia, III, 187.
Pareira, III, 278.
Parietaria, III, 216.
Parinarium, III, 361.
Paris, III, 188.
Parkia, 356.
Parmentiera, IV, 87.
Parnassia, IV, 10.
Paronychia, III, 240.
Parpalum, III, 146.
Passerina, III, 244.
Passiflora, III, 302.
Pastinaca, IV, 32.
Patagonula, IV, 62.
Patersonia, III, 196.
Patrinia, IV, 110.
Paullinia, III, 349.
Pauridia, III, 192.
Pavelta, IV, 105.
Pavonia, III, 281.
Paypayrola, III, 305.
Pectis, IV, 117.
Pedalium, IV, 85.
Pedicularis, IV, 79.
Pedilanthus, III, 296.
Peganum, III, 367.
Pelargonium, III, 332.
Peliosanthes, III, 199.
Peltaria, III, 314.
Penæa, III, 245.
Pendulina, III, 320.
Penicillaria, III, 147.
Pennisetum, III, 146.
Pentadesme, III, 322.
Pentarrhaphia, IV, 85.
Pentstemon, IV, 79.
Peperonia, III, 222.
Peplis, IV, 13.
Pereskia, IV, 7.
Perezia, IV, 117.
Periballia, III, 148.
Perideræa, IV, 118.
Periploca, IV, 71.
Persea, III, 273.
Persica, III, 366.
Persoonia, III, 242.
Petasites, IV, 118.
Petermannia, III, 194.
Petrocallis, III, 320.
Petrocoptis, III, 365.
Petrophila, III, 242.
Petroselinum, IV, 32.
Petunia, IV, 57.
Peucedanum, IV, 32.
Phaca, III, 365.
Phacelia, IV, 64.
Phagnalon, IV, 118.
Phajus, III, 209.
Phalacrocarpum, IV, 118.
Phalænopsis, III, 209.
Phalaris, III, 146.
Phaleria, III, 244.
Pharnaceum, III, 236.
Pharnaceum, III, 367.
Phaseolus, III, 358.
Phebalium, III, 343.
Phelipæa, IV, 85.
Philadelphus, IV, 11.
Philibertia, IV, 71.
Phillesia, III, 188.
Philodice, III, 169.
Philydrum, III, 183.
Phithecololium, III, 357.
Phlebocaria, III, 199.
Phleum, III, 146.
Phlomis, IV, 82.
Phlox, IV, 65.
Phœnix, III, 175.
Pholidia, IV, 90.
Pholidota, III, 209.
Pholisma, IV, 46.
Pholiurus, III, 149.
Phoradendron, III, 253.
Phormium, III, 187.
Photinia, III, 363.
Phoxanthus, III, 351.
Phrynium, III, 205.
Phucagrostis, III, 156.
Phylica, III, 377.
Phyllacne, IV, 100.
Phyllactis, IV, 110.

Phyllanthus, III, 296.
Phyllarthon, IV, 85.
Phyllocactus, IV, 7.
Phyllodendron, III, 163.
Phyllospadix, III, 157.
Phyllyrea, IV, 73.
Physalis, IV, 57.
Physanthyllis, III, 365.
Physospermum, IV, 32.
Phytelephas, III, 174.
Phyteuma, IV, 98.
Phytocrene, III, 375.
Phytolaca, III, 236.
Picnomon, IV, 119.
Picræna, III, 369.
Picramnia, III, 346.
Picridium, IV, 118.
Pieris, IV, 40.
Pieris, IV, 116.
Pilea, III, 216.
Pilocarpus, III, 343.
Pilostyles, III, 256.
Pimelea, III, 244.
Pimpinella, IV, 31.
Pinanga, III, 174.
Pinardia, IV, 118.
Pinguicula, IV, 83.
Piper, III, 222.
Piptadenia, III, 357.
Piptatherum, III, 148.
Piptocephalum, IV, 119.
Pirus, III, 363.
Pisonia, III, 239.
Pistacia, III, 348
Pistia, III, 162.
Pisum, III, 365.
Pitcairnia, III, 200.
Pittosporum, IV, 36.
Plagianthus, III, 281.
Planera, III, 217.
Plantago, IV, 94.
Platanaria, III, 164.
Platanus, III, 217.
Platicapnos, III, 321.
Platycarya, III, 249.
Platystemon, III, 318.
Platytheca, III, 354.
Plectocomia, III, 174.
Plectranthus, IV, 82.
Plectronia, IV, 105.
Plenandra, IV, 35.
Pleroma, IV, 20.
Pleurothallis, III, 209.
Plumaria, IV, 70.
Plumbago, IV, 49.
Podalyria, III, 357.
Podophyllum, III, 265.
Podospermum, IV, 119.
Podostemon, III, 240.
Pœcilandra, III, 292.
Pogonia, III, 209.
Pogostemon, IV, 82.
Polanisia, III, 316.
Polemonium, IV, 65.
Poligonatum, III, 188.
Pollia, III, 182.
Pollichia, III, 240.
Polycarpæa, III, 339.
Polycarpon, III, 339.
Polycnemum, III, 233.
Polygala, III, 353.
Polygonum, III, 230.
Polyosma, IV, 11.
Polypogon, III, 147.
Polypompholix, IV, 83.
Pontederia, III, 184.
Populus, III, 225.
Portulaca, III, 340.
Possidonia, III, 157.
Potamogeton, III, 157
Potentilla, III, 362.
Poterium, III, 363.
Pothos, III, 160.
Pourouma, III, 216.
Prasium, IV, 94.
Pratia, IV, 99.
Premna, IV, 97.
Prenanthes, IV, 119.
Preslia, IV, 94.
Prestonia, IV, 70.
Primula, IV, 48.
Prinos, III, 378.
Prionium, III, 177.
Prismatocarpus, IV, 98.
Pritzelia, III, 183.
Procris, III, 216.
Prolongoa, IV, 118.
Prosopanche, III, 256.

Prosopis, III, 357.
Prostanthera, IV, 82.
Protea, III, 241.
Prunus, III, 362.
Psidium, IV, 22.
Psamma, III, 147.
Psilurus, III, 149.
Psoralea, III, 357.
Psorospermum, III, 289.
Psychotria, IV, 105.
Ptarmica, IV, 121.
Ptelea, III, 343.
Pteranthus, III, 240.
Pterisanthe, III, 376.
Pterocarya, III, 249.
Pterocephalus, IV, 112.
Pterospartum, III, 365.
Pterospermum, III, 283.
Pterospora, IV, 41.
Pterostegia, III, 230.
Pterotheca, IV, 119.
Ptilothricum, III, 320.
Ptychotis, IV, 32.
Pulicharia, IV, 117.
Pulmonaria, IV, 52.
Punica, IV, 23.
Putoria, IV, 105.
Puya, III, 200.
Pycnocomno, IV, 113.
Pycnocycla, IV, 31.
Pygeum, III, 362.
Pyrethrum, IV, 118.
Pyrola, IV, 40.
Pyxidanthera, IV, 45.

Qualea, III, 355.
Quassia, III, 346.
Quercus, III, 246.
Queria, III, 364.
Quiina, III, 287.
Quillaja, III, 362.
Quinchamalium, III, 250.
Quisqualis, IV, 17.
Quivisia, III, 345.

Radiola, III, 335.
Raflesia, III, 256.
Rajania, III, 194.
Ramondia, IV, 85.
Randia, IV, 105.
Randonia, III, 310.
Ranunculus, III, 262.
Rapatea, III, 183
Raphanus, III, 314.
Raphia, III, 174.
Raphionacme, IV, 71.
Rapistrum, III, 314.
Raspailia, IV, 11.
Ratonia, III, 349.
Rauwolfia, IV, 70.
Ravenala, III, 204.
Reaumuria, III, 303.
Reinwardtia, III, 335.
Renealmia, III, 205.
Rentera, IV, 32.
Reseda, III, 310.
Restio, III, 168.
Rhagadiolus, IV, 119.
Rhamnus, III, 377.
Rhapis, III, 175.
Rhaponticum, IV, 118.
Rheedia, III, 287.
Rheum, III, 230.
Rhexia, IV, 20.
Rhinanthus, IV, 79.
Rhododendron, IV, 40.
Rhodolæna, III, 294.
Rhopalocnemis, III, 254.
Rhus, III, 348.
Rhynchocarpa, IV, 103.
Rhynchosia, III, 358.
Rhynchospora, III, 152.
Rhynchotheca, III, 332.
Ribes, IV, 11.
Richardia, III, 161.
Richardsonia, IV, 106.
Richea, IV, 44.
Ricinus, III, 296.
Ridolfia, IV, 32.
Ripsalis, IV, 7.
Rivina, III, 236.
Rizophora, IV, 19.
Robinia, III, 365.
Rochea, III, 337.
Rochelia, IV, 73.
Rœmeria, III, 321.
Rogeria, IV, 85.
Rohdea, III, 188.

Romulea, III, 136.
Roncheria, III, 335.
Rondeletia, IV, 105.
Roridula, III, 307.
Roripa, III, 320.
Rosa, III, 363.
Rosmarinus, IV, 82.
Rostkovia, III, 177.
Roten, III, 176.
Rottboellia, III, 146.
Roubiera, III, 234.
Roubinia, IV, 71.
Roupala, III, 242.
Rourea, III, 358.
Royena, IV, 51.
Rubia, IV, 105.
Rubus, III, 362.
Rudgea, IV, 105.
Ruellia, IV, 89.
Rumex, III, 230.
Ruppia, III, 157.
Ruprechtia, III, 230.
Ruscus, III, 189.
Ruta, III, 343.
Ruyschia, III, 286.

Sabal, III, 175.
Sabia, III, 351.
Saccharum, III, 146.
Saccoglottis, III, 294.
Sagina, III, 339.
Sagittaria, III, 179.
Salacia, III, 373.
Salaxis, IV, 40.
Salbatia, IV, 75.
Salicornia, III, 233.
Salix, III, 225.
Salpiglossis, IV, 57.
Salsola, III, 233.
Salvadora, IV, 72.
Salvertia, III, 355.
Salvia, IV, 82.
Samadera, III, 369.
Samara, IV, 50.
Sambucus, IV, 109.
Samolus, IV, 48.
Samyda, III, 302.
Sanguisorba, III, 363.
Sanguinaria, III, 318.
Sanicula, IV, 31.
Santalum, III, 251.
Santolina, IV, 118.
Sapindus, III, 349.
Saponaria, III, 338.
Sapota, IV, 50.
Sapria, III, 256.
Sarcococca, III, 298.
Sarcocapnos, III, 321.
Sarcocaulon, III, 332.
Sarcocolla, III, 245.
Sarcollæna, III, 294.
Sarcopetalum, III, 269.
Sarcophite, III, 254.
Sarcostigma, III, 375.
Sarothamnus, III, 358.
Sarracenia, III, 308.
Sassafras, III, 279.
Sathrophytum, III, 254.
Satureia, IV, 82.
Satyrium, III, 209.
Saurania, III, 286.
Saururus, III, 223.
Saussurea, IV, 117.
Sauvagesia, III, 305.
Saxifraga, IV, 10.
Saxofridericia, III, 183.
Scabiosa, IV, 112.
Scævola, IV, 102.
Scandix, IV, 31.
Schænocaulon, III, 187.
Schænocephalium, III, 183.
Schænus, III, 152.
Schæpfia, III, 375.
Scheuchzeria, III, 170.
Schinus, III, 348.
Schismus, III, 148.
Schizandra, III, 267.
Schizanthus, IV, 57.
Schizocapsa, III, 192.
Schizocodon, IV, 45.
Schizoglossum, IV, 71.
Schizolæna, III, 294.
Schmidelia, III, 349.
Schorzonera, IV, 117.
Schultesia, IV, 67.
Sciadophyllum, IV, 35.
Scilla, III, 187.
Scindapsus, III, 160.

Scirpus, III, 152.
Scleranthus, III, 240.
Scleria, III, 152.
Sclerocarya, III, 348.
Sclerochloa, III, 148.
Scleropoa, III, 149.
Scolapia, III, 300.
Scolymus, IV, 116.
Scopolia, IV, 57.
Scorpiurus, III, 365.
Scrophularia, IV, 79.
Scutellaria, IV, 82.
Scybalium, III, 254.
Sebastiania, III, 296.
Secale, III, 146.
Secamone, IV, 71.
Securidaca, III, 353.
Securigera, III, 365.
Securinega, III, 319.
Sedum, III, 337.
Seguieria, III, 236.
Selago, IV, 90.
Selenipedium, III, 209.
Selinum, IV, 31.
Semecarpus, III, 348.
Sempervivum, III, 337.
Senebiera, III, 313.
Senecio, IV, 117.
Serapias, III, 209.
Sericocoma, III, 233.
Sericographis, IV, 96.
Seriola, IV, 119.
Serjania, III, 349.
Serrafalcus, III, 149.
Serratula, IV, 117.
Serruria, III, 242.
Sesamum, IV, 85.
Seseli, IV, 31.
Sessleria, III, 147.
Sesuvium, III, 237 y 367.
Setaria, III, 147.
Shepherdia, III, 243.
Sherardia, IV, 105.
Shorea, III, 293.
Shortia, IV, 45.
Sibthospia, IV, 80.
Sicyos, IV, 103.
Sida, III, 281.
Sideritis, IV, 94.
Sideroxylon, IV, 50.
Siebera, IV, 30.
Silaus, IV, 32.
Silene, III, 338.
Silphium, IV, 117.
Silybum, IV, 119.
Simaba, III, 346.
Simaruba, III, 346.
Simethus, III, 189.
Simmondsia, III, 298.
Simocheilus, IV, 40.
Sinadenium, III, 296.
Sinapis, III, 313.
Sinningia, IV, 85.
Siparuna, III, 269.
Siphocampylus, IV, 99.
Siphonia, III, 325.
Sisymbrium, III, 313.
Sisyrinchium, III, 196.
Sium, IV, 31.
Skimmia, III, 343.
Sloanea, III, 281.
Smilacina, III, 188.
Smilax, III, 188.
Smyrnium, IV, 31.
Sobralia, III, 209.
Solanum, IV, 57.
Soldanella, IV, 48.
Solidago, IV, 117.
Sonchus, IV, 117.
Sonerila, IV, 20.
Sophora, III, 358.
Sorbus, III, 366.
Sorghum, III, 146.
Sorgo, III, 150.
Soulamea, III, 369.
Sparaltanthelium, IV, 17.
Sparaxis, III, 196.
Sparganium, III, 163.
Sparmannia, III, 280.
Spartina, III, 147.
Spartium, III, 365.
Spatanthus, III, 183.
Spathellia, III, 346.
Specularia, IV, 98.
Spergula, III, 339.
Spermacoce, IV, 105.
Sphenopus, III, 149.
Spigelia, IV, 68.

Spilanthes, IV, 121.
Spinacia, III, 233.
Spiræa, III, 362.
Spiræanthemum, IV, 10.
Spiranthes, III, 209.
Spirodela, III, 155.
Spironema, III, 182.
Spitzcha, IV, 119.
Spondias, III, 348.
Sporobolus, III, 147.
Spyridium, III, 377.
Stachys, IV, 82.
Stachytarpheta, IV, 92.
Stackhousia, III, 373.
Stæbelina, IV, 118.
Stanhopea, III, 209.
Stapelia, IV, 71.
Staphylea, III, 350.
Statice, IV, 49.
Stegolepis, III, 183.
Stelis, III, 209.
Stelistylis, III, 166.
Stellaria, III, 339.
Stemona, III, 187.
Stenocarpus, III, 242.
Stenomeris, III, 194.
Stenomesson, III, 192.
Stenopetalum, III, 313.
Stenophragma, III, 320.
Stephania, III, 269.
Stephanopodium, III, 374.
Sterculia, III, 281.
Stereospermum, IV, 87.
Sterigma, III, 314.
Sternbergia, III, 191.
Stevia, IV, 117.
Stigmaphyllum, III, 352.
Stilbe, IV, 92.
Stipa, III, 148.
Stratiotes, III, 212.
Streblus, III, 216.
Strelitzia, III, 204.
Streptocandon, IV, 71.
Streptopus, III, 188.
Strobilantes, IV, 89.
Stromanthe, III, 205.
Strophanthus, IV, 70.
Struthanthus, III, 253.
Struthiola, III, 244.
Strychnos, IV, 68.
Stylidium, IV, 100.
Stylocera, III, 298.
Stylochæton, III, 162.
Styphelia, IV, 44.
Styrax, IV, 52.
Suæda, III, 233.
Subularia, III, 313.
Succisa, IV, 112.
Succowia, III, 320.
Suriana, III, 346.
Susum, III, 177.
Swartzia, III, 357.
Swertia, IV, 67.
Swietenia, III, 345.
Sychnosepalum, III, 269.
Symbrion, III, 222.
Symmeria, III, 230.
Symphonia, III, 287.
Symphoricarpus, IV, 109.
Symphytum, IV, 62.
Symplocos, IV, 52.
Synziphon, III, 187.
Syringa, IV, 72.

Tabernæmontana, IV, 70.
Tacca, III, 192.
Tacsonia, III, 302.
Tagetes, IV, 117.
Talinum, III, 340.
Tamarindus, III, 357.
Tamarix, III, 303.
Tambourissa, III, 268
Tamus, III, 194.
Tanacetum, IV, 117.
Tanghinia, IV, 76.
Tapeinanthus, III, 192.
Tapura, III, 374.
Taraxacum, IV, 116.
Tasmannia, III, 277.
Tecoma, IV, 87.
Tecophilæa, III, 199.
Tectona, IV, 92.
Teesdalia, III, 313.
Telanthera, III, 233.
Telfairia, IV, 104.
Tellephum, III, 237.
Telmatuphace, III, 155.
Tephrosia, III, 358.

Terminalia, IV, 17.
Terniola, III, 240.
Ternstrœmia, III, 286.
Testudinaria, III, 194.
Tetilla, IV, 10.
Tetracera, III, 290.
Tetradiclis, III, 343.
Tetragonia, III, 237.
Tetragonolobus, III, 358.
Tetrameles, III, 260.
Tetramerista, III, 292.
Tetrapterys, III, 352.
Tetratheca, III, 354.
Tetroncium, III, 170.
Teucrium, IV, 82.
Thalassia, III, 212.
Thalia, III, 205.
Thalictrum, III, 262.
Thamnosma, III, 343.
Thapsia, IV, 32.
Thelygonum, III, 216.
Theobroma, III, 281.
Theophrasta, IV, 50.
Thesidium, III, 250.
Thesium, III, 250.
Thismia, III, 192.
Thlaspi, III, 313.
Tholtea, III, 258.
Thonningia, III, 255.
Thrinax, III, 175.
Thringia, IV, 119.
Thryptomene, IV, 22.
Thumbergia, IV, 89.
Thylachium, III, 317.
Thymelea, III, 244.
Thymus, IV, 82.
Tiaridium, IV, 74.
Ticorea, III, 343.
Tigridia, III, 196.
Tilia, III, 281.
Tillæa, III, 337.
Tillandsia, III, 200.
Tinospora, III, 269.
Toddalia, III, 343.
Tofieldia, III, 187.
Tolpis, IV, 119.
Tonina, III, 169.
Tordylium, IV, 32.
Torilis, IV, 32.
Tornelia, III, 160.
Tournefortia, IV, 62.
Tovomita, III, 287.
Tozzia, IV, 80.
Trachelium, IV, 99.
Trachymene, IV, 30.
Tradescantia, III, 182.
Tragacantha, III, 365.
Tragopogon, IV, 117.
Tragus, III, 147.
Trapa, IV, 14.
Trema, III, 216.
Tremandra, III, 354.
Trembleya, IV, 20.
Trianthema, III, 237.
Tribulus, III, 340.
Tricerastes, III, 260.
Trichera, IV, 113.
Trichilia, III, 345.
Trichinium, III, 233.
Tricholobus, III, 358.
Trichonema, III, 197.
Trichopus, III, 194.
Trichosantes, IV, 103.
Triclisia, III, 269.
Tricyrtis, III, 187.
Trifolium, III, 357.
Triglochin, III, 170.
Trigonella, III, 357.
Trigonia, III, 355.
Triguera, IV, 58.
Trillium, III, 188.
Trimeniæus, III, 365.
Trinia, IV, 32.
Triosteum, IV, 109.
Triplaris, III, 230.
Triplostegia, IV, 112.
Trisago, IV, 80.
Trisetum, III, 148.
Tristicha, III, 240.
Trithuria, III, 155.
Triticum, III, 146.
Tritonia, III, 196.
Triumfelta, III, 280.
Trixis, IV, 117.
Trochocarpa, IV, 44.
Trochodendron, III, 267.
Trollius, III, 263.
Tropæolum, III, 332.

Trophis, III, 216.
Tuberaria, III, 319.
Tulipa, III, 186.
Tunica, III, 365.
Tupistra, III, 188
Turgenia, IV, 32.
Turnera, III, 300.
Turnia, III, 177.
Turpinia, III, 350.
Turræa, III, 345.
Turritis, III, 320.
Tussilago, IV, 118.
Tylophora, IV, 71.
Typha, III, 163.
Tyrimnus, IV, 119.

Ulex, III, 357.
Ullucus, III, 233.
Ullucus, III, 340.
Ulmus, III, 217.
Umbelicus, III, 366.
Uncinia, III, 153.
Unona, III, 266.
Urceola, IV, 76.
Urginea, III, 187.
Uropetalum, III, 189.
Urophyllum, IV, 105.
Urospermum, IV, 119.
Ursinia, IV, 117.
Urtica, III, 216.
Urvillea, III, 349.
Utricularia, IV, 83.
Uvaria, III, 266.
Uvularia, III, 187.

Vaccaria, III, 365.
Vaccinium, IV, 40.
Vaillantia, IV, 106.
Valeriana, IV, 110.
Valerianella, IV, 110.
Vallisneria, III, 212.
Valtea, III, 284.
Vanda, III, 209.
Vandellia, IV, 79.
Vangueria, IV, 105.
Vanilla, III, 209.
Vantcinea, III, 294.
Vateria, III, 293.
Vatica, III, 293.
Vella, III, 320.
Velloria, III, 192.
Ventenata, III, 148.
Ventilago, III, 377.
Veratrum, III, 187.
Verbascum, IV, 78.
Verbena, IV, 92.
Verhuellia, III, 222.
Vernonia, IV, 122.
Veronica, IV, 79.
Verticardia, IV, 22.
Vesicaria, III, 320.
Viburnum, IV, 109.
Vicia, III, 358.
Victoria, III, 275.
Viguiera, IV, 117.
Villarsia, IV, 67.
Vinca, IV, 70.
Vincetoxicum, IV, 71.
Viola, III, 305.
Viscaria, III, 365.
Viscum, III, 253.
Vismia, III, 289.
Vitex, IV, 92.
Vitis, III, 376.
Viviania, III, 332.
Vochysia, III, 355
Vulpia, III, 149.

Wachendorfia, III, 199.
Wahlenbergia, IV, 98.
Wallacea, III, 292.
Walteria, III, 283.
Wangenheimia, III, 149.
Watsonia, III, 196.
Wedelia, IV, 117.
Weihea, IV, 19.
Welleia, IV, 102.
Wendtia, III, 332.
Wiesneria, III, 179.
Wigandia, IV, 64.
Willugbeia, IV, 70.
Witsenia, III, 196.
Witthania, IV, 58.
Wolffia, III, 155.
Wormia, III, 291.
Wormskioldia, III, 300.
Wurmbea, III, 187.

Xanthorhiza, III, 263.
Xanthorrhœa, III, 177.
Xanthosoma, III, 163.
Xanthoxylum, III, 343.
Xantophyllum, III, 353.
Xatardia, IV, 32.
Xeranthemum, IV, 118.
Xerotes, III, 177.
Ximenia, III, 375.
Xiphidium, III, 199.
Xylopia, III, 266.
Xylosma, III, 300.
Xyris, III, 183.

Yucca, III, 187.

Zannichellia, III, 157.
Zazintha, IV, 119.
Zea, III, 146.
Zebrina, III, 182.
Zehneria, IV, 103.
Zephyra, III, 199.
Zephyrantes, III, 191.
Zieria, III, 343.
Zilla, III, 314.
Zingiber, III, 205.
Zippelia, III, 222.
Zizyphora, IV, 94.
Zizyphus, III, 377.
Zollikoferia, IV, 119.
Zostera, III, 157.
Zygopetalum, III, 209.
Zygophyllum, III, 340.

INDICE ALFABÉTICO

DE LOS NOMBRES VULGARES DE LAS ESPECIES MENCIONADAS

Abedul, III, 247.
Abeto, III, 62.
Acebo, III, 377.
Acedera, III, 231.
Acelga, III, 234.
Acederilla, III, 231.
Acederilla, III, 333.
Achicoria, IV, 120.
Adormidera, III, 329.
Agave, III, 193.
Agracejo, III, 276.
Agrimonia, III, 366.
Aguacate, III, 276.
Ajedrea, IV, 95.
Ajenjo, IV, 121.
Ají, IV, 59.
Alamo, III, 228.
Albardín, III, 150.
Albaricoquero, III, 366.
Alcanforada, III, 234.
Alcaparrero, III, 321.
Alcaravea, IV, 33.
Alcornoque, III, 247.
Alfalfa, III, 365.
Alfónsigo, III, 369.
Alforfón, III, 231.
Algodón, III, 283
Aliaga, III, 365.
Aliso, III, 247.
Almajo salado, III, 234.
Almendro, III, 366.
Almez, III, 220.
Alquequenje, IV, 59.
Altramuz, III, 366.
Amapola, III, 330.
Amaranto, III, 234.
Angelica, IV, 33.
Anís, IV, 33.
Apio, IV, 33.
Apio de perro, IV, 34.
Aráudano, IV, 41.
Arbol del paraíso, III, 245.
Arce, III, 371.
Aristoloquia, III, 258.
Armuelle, III, 234.
Arnica, IV, 121.
Arrayán, IV, 25.
Arroz, III, 150.

Artemisa, IV, 121.
Arveja, III, 365.
Asafétida, IV, 34.
Atocha, III, 150.
Aulaga, III, 245.
Avellano, III, 247.
Avena, III, 150.
Azafrán, III, 197.
Azufaifo, III, 377.

Balsamina, III, 258.
Bambú, III, 150.
Baobab, III, 283.
Barba cabruna, IV, 120.
Bardana, IV, 120.
Barrilla, III, 233.
Becabunga, IV, 80.
Belcho, III, 66.
Beleño, IV, 58.
Belladona, IV, 58.
Bella sombra, III, 240.
Benjuí, IV, 55.
Berengena, IV, 58.
Berro, III, 329.
Berro de Pará, IV, 121.
Betel, III, 228.
Betónica, IV, 95.
Bledo, III, 234.
Bledomora, III, 234.
Boj, III, 326.
Borraja, IV, 74.
Brionia, IV, 103.
Brionia, III, 195.
Bufalaga, III, 245
Buglosa, IV, 74.
Búgulas, IV, 95.

Cacahuete, III, 365.
Cacao, III, 283.
Café, IV, 106.
Calabaza, IV, 104.
Caléndula, IV, 117.
Campanilla de primavera, III, 193.
Canadillo, III, 66.
Candiles, III, 162.
Candiles, III, 258.
Caña de azúcar, III, 150.
Cáñamo, III, 220.
Caoba hembra, III, 369.
Capilera, III, 12.
Cardencha, IV, 114.
Cardo alcachofero, IV, 120.
Cardo comestible, IV, 120.
Cardo corredor, IV, 33.
Cardo estrellado, IV, 120.
Cardo lechero, IV, 120.
Cardo santo, IV, 120.
Carrasca, III, 247.
Cártamo, IV, 120.
Castaño, III, 247.
Catalpa, IV, 96.
Cebada, III, 150.
Cebolla de mar, III, 158.
Celidueña, III, 330.
Centeno, III, 150.
Ceñiglo, III, 234.
Ceñiglo de jardín, III, 234.
Cerecillo, IV, 113.
Cicuta acuática, IV, 33.
Cidra, III, 365.
Cidro, III, 368.
Cilantro, IV, 33.
Cinamomo, III, 245
Ciruelo, III, 366.
Clavel, III, 365.
Coca, III, 366.
Coclearia, III, 329.
Cocotero, III, 176.
Cohombrillo amargo, IV, 103.
Col, III, 329.
Col marina, III, 329.
Cola de golondrina, III, 180.
Coloquíntida, IV, 103
Colza, III, 329.
Comino, IV, 33.
Condurango, IV, 76.
Consuelda, IV, 74.
Corregüela, III, 231
Corregüela, IV, 74.
Coscoja, III, 247.
Culantrillo, III, 12.
Culantrillo dorado, III, 12.
Chicalote, III, 330.
Chopo, III, 228.
Chumbera, IV, 8.

Diente de leon, IV, 120.
Digital, IV, 80.

Don Diego de noche, III, 241.
Dragonero, III, 190.
Dulcamara, IV, 58.

Ebano, IV, 55.
Encina, III, 247.
Enea, III, 164.
Enebro, III, 62.
Eneldo, IV, 33.
Enula, IV, 121.
Escabiosa, IV, 114.
Escarola, IV, 120.
Escobilla, III, 233.
Escopolia, IV, 58.
Escorzonera, IV, 120.
Escrofularia, IV, 80.
Espadaña, III, 164.
Esparceta, III, 365.
Esparto basto, III, 150.
Espiga de agua, III, 158.
Espinaca, III, 234.
Espino amarillo, III, 245.
Espliego, IV, 95.
Estoraque, IV, 55.
Estramonio, IV, 58.

Falsía, III, 12.
Flor de la princesa, III, 162.
Fresa, III, 366.
Fresno, IV, 77.
Fustete, III, 370.

Gamon, III, 190.
Garbancillo, III, 234.
Garbanzo, III, 365.
Gayuba, IV, 41.
Genipi, IV, 121.
Ginestra borde, III, 66.
Grama, III, 150.
Granado, IV, 25.
Granza, IV, 106.
Grosellero, IV, 11.
Gin-seng, IV, 37.
Guayabero, IV, 27.
Guijas, III, 365.
Guindo, III, 366.
Guisante, III, 365.

Haba, III, 365.
Haba de San Ignacio, IV, 75.
Habichuela, III, 365.
Haya, III, 247.
Helecho comun, III, 13.
Helecho real, III, 15.
Heliotropo, IV, 74.
Hiedra, IV, 37.
Hierba carmín, III, 240.
Hierba de la culebra, III, 162.
Hierba de la esquinancia, IV, 106.
Hierba de las coyunturas, III, 66.
Hierba de los canónigos, IV, 114.
Hierba de San Roque, IV, 121.
Hierba de Santa Bárbara, III, 329.
Hierba del ajo, III, 329.
Hierba estoque, III, 196
Hierba gatera, IV, 95.
Hierba hedionda, IV, 59.
Hierba lombriguera, IV, 121.
Hierba luisa, IV, 97.
Hierba mora, IV, 58.
Hierba pastel, III, 329.
Higuera, III, 220.
Hiniesta, III, 366.
Hinojo, IV, 33
Hisopo, IV, 95.

Ipecacuana, IV, 106.

Jaborandi, III, 229.
Jalapa, IV, 74.
Jaramago, III, 329.
Jazmin silvestre, IV, 76.
Junco florido, III, 180.

Laurel, III, 276.
Laurel-rosa, IV, 76
Lechuga, IV, 120.
Lengua de ciervo, III, 13.
Lengua de serpiente, III, 26.
Lenteja de agua, III, 156.
Lentisco, III, 369.
Licopodio, III, 40.
Lila, IV, 77.
Lima, III, 365.
Limon, III, 365.
Lirio de Florencia, III, 197.
Lunaria menor, III, 26.
Lúpulo, III, 220.

Llantén, IV, 97.
Llantén de agua, III, 180.
Llave del año, III, 162.

Madreselva, IV, 113.
Madroño, IV, 42.
Maíz, III, 150.
Mamey, III, 322.
Mandrágora, IV, 58.
Mangle, IV, 26.
Mangue, III, 360.
Manioc, III, 326.
Manzanilla, IV, 121.
Manzanillo, III, 324.
Manzano, III, 366.
Maravilla, IV, 120.
Margarita de otoño, III, 193.
Marrubio, IV, 95.
Mastuerzo, III, 329.
Matico, III, 228.
Matricaria, IV, 121.
Mejorana, IV, 95.
Melisa, IV, 95.
Melocotonero, III, 366.
Melón, IV, 104.
Membrillero, III, 366.
Menta, IV, 95.
Mijo, III, 150.
Mijo del sol, IV, 74.
Mil-en-rama, IV, 121.
Mimbrera, III, 228.
Mirabel, III, 234.
Mirto, IV, 25.
Moco de pavo, III, 234.
Moral, III, 220.
Mostaza, III, 320.
Muérdago, III, 257.
Mularia, III, 13.
Musgo derecho, III, 40.

Nabo, III, 329.
Naranjo, III, 365.
Nardo, IV, 114.
Níspero, III, 366.
Nitos, III, 16.
Nogal, III, 249.
Nopal, IV, 8.
Nueza, IV, 103.
Nueza negra, III, 195.
Ñame, III, 195.

Ojo de buey, IV, 121.
Olivo, IV, 76.
Olmo, III, 220.
Opopanax, IV, 34.
Orégano, IV, 95.
Oreja de fraile, III, 258.
Ortiga menor, III, 220.
Ortiga muerta, IV, 95.

Paletuvio, IV, 96.
Palmito, III, 175.
Palomilla, III, 330.
Palomilla de tintas, IV, 74.
Panizo negro, III, 150.
Patata, IV, 58.
Patchulí, IV, 95.
Pelitre, IV, 121.
Pepino, IV, 104.
Peral, III, 366.
Perejil, IV, 33.
Perifollo, IV, 34.
Pervinca, IV, 76.
Pie de gato, IV, 121.
Pie de lobo, III, 40.
Pimienta, III, 228.
Pimienta de agua, III, 231.
Pimiento, IV, 58.
Pinabete, III, 62.
Piña de América, III, 201.
Pipirigallo, III, 365.
Pita, III, 193.
Plátano, III, 205.
Poleo, IV, 95.
Predicatorios, III, 14.
Primavera, IV, 53.
Pulmonaria, IV, 74.

Quejigo, III, 247.
Quina, IV, 106.

Rábano, III, 329.
Ramio, III, 220.
Regaliz de monte, III, 12.
Rejalgar, III, 162.
Remolacha, III, 234
Retama, III, 365
Ricino, III, 325.

Roble, III, 247.
Romero, IV, 95.
Rosa de Jericó, III, 329.
Rubia, IV, 106.
Ruda, III, 367.

Sabina, III, 62.
Sables, III, 14.
Saeta de agua, III, 180.
Salicor, III, 234.
Salsifí, IV, 120.
Salvia, IV, 95.
Sándalo, III, 251.
Sandía, IV, 104.
Sanguinaria, III, 234.
Sanguinaria menor, III, 241.
Sanículo hembra, IV, 33.
Sauce, III, 228.
Saúco, IV, 113.
Sauquillo, IV, 113.
Sauzgatillo, IV, 96.
Serbal, III, 366.
Serpentaria de Virginia, III, 258.
Serpol, IV, 95.
Sésamo, III, 329.
Sésamo, IV, 96.
Soldanela, IV, 74.
Sosa, III, 234.
Sosa alacranera, III, 234.
Sosa blanca, III, 234.

Tabaco, IV, 58.
Taro, III, 163.
Te, III, 321.
Te del Canadá, IV, 41.
Teck, IV, 96.
Tejo, III, 63.
Temblón, III, 228.
Tercianaria, IV, 95.
Terebinto, III, 369.
Toba, IV, 120.
Tojo, III, 365.
Tomatera, IV, 58.
Tomillo, IV, 95.
Trébol, III, 365.
Trigo, III, 150.
Trigo vacuno, IV, 80.
Trompetera, III, 66.
Tulipero, III, 276.
Tupinambo, IV, 121.

Uvas de mar, III, 66.

Valeriana, IV, 114.
Verbena, IV, 96.
Verdolaga, III, 245.
Verdolaga, III, 365.
Verdolaga marítima, III, 234.
Veronica, IV, 80.
Vid, III, 377.
Vinagrera, III, 231.

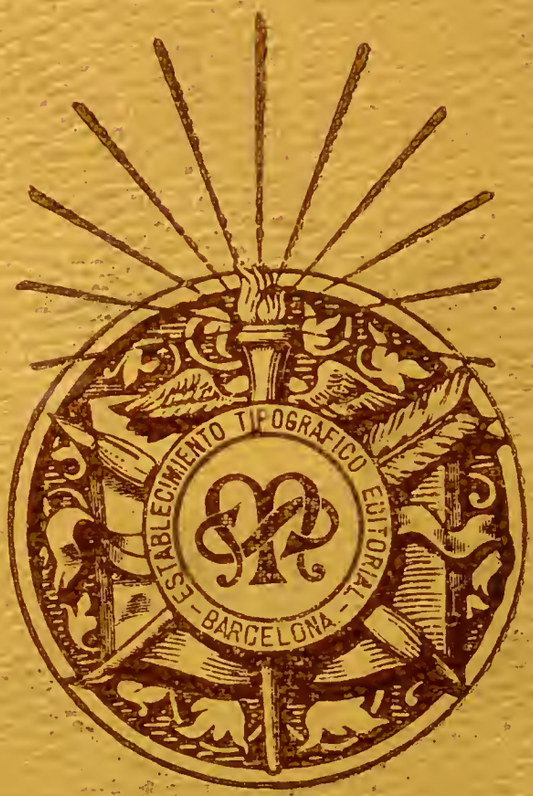
Yaro, III, 162.

Zagua, III, 233.
Zanahoria, IV, 33.
Zaragatona, IV, 97.
Zarza, III, 366.
Zarzamora, III, 366.
Zumaque, III, 370.

WELLCOME LIBRARY INSTIT

PAUTA PARA LA COLOCACIÓN DE LAS LÁMINAS

Azalea indica. 40
Borago officinalis. 62
Regiones botánicas de la Tierra. 162


ESTABLECIMIENTO TIPOGRAFICO EDITORIAL
-BARCELONA-